Naturwissenschaft & Technik mit Vernier International

30 Jahre Vernier – Messwerterfassung!

Sehr geehrte Fachlehrerin,
sehr geehrter Fachlehrer,

seit über 30 Jahren entwickeln und vertreiben Dave und Christine Vernier Datenlogger für den naturwissenschaftlichen und technischen Unterricht. Zahlreiche nationale und internationale Auszeichnungen zeugen von der Qualität, Kontinuität und Innovationskraft der Vernier-Produkte!
Im vergangenen Jahr wurde der Schwerpunkt der Aktivitäten besonders Fächer Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft und Technik gelegt. Hier entstanden viele neue, aufregende Produkte für den Unterricht.

Das didaktische Konzept von Vernier Software & Technology beinhaltet neben den technischen Produkten die umfassende Dokumentation in Datenblättern und Handbüchern, Versuchsanleitungen für die verschiedenen Fachbereiche, sowie Lehrvideos und Online-Unterstützung.

Im vorliegenden Katalog finden Sie – erstmalig in deutscher Sprache – alle Datenlogger, Sensoren und Begleitmaterialien von Vernier thematisch sortiert.

Wir wünschen Ihnen viel Spaß beim Durchblättern und viele spannende Unterrichtserlebnisse mit unseren Vernier-Datenloggern.

AutroTec GmbH

Stefanie Wilke
Geschäftsführerin

VERNIER SOFTWARE & TECHNOLOGY

Vernier Software & Technology wurde 1981 gemeinsam von Dave und Christine Vernier gegründet. Daves beruflicher Hintergrund als Physiklehrer und Christines Geschäftssinn wurden zu einer Firma mit einem starken Engagement für Bildung vereint.

Nach 30 Jahren gehört die Firma immer noch Christine und Dave, gemeinsam mit acht an der Firma beteiligten Angestellten, die über Erfahrungen in der Ausbildung in den Bereichen Naturwissenschaft und Mathematik, sowie Wirtschaftswissenschaften verfügen.

INHALTSVERZEICHNIS

VERNIER INTERFACES

LabQuest 5–11
LabQuest Mini 12–13
Go!Link für Computer 14
EasyLink für Rechner 94
LabPro 92–93
Hilfe zur Interface-Auswahl 4, 94

SOFTWARE

Logger **Pro** 3 16–19
Logger Lite 14
National Instruments LabVIEW Education Edition 53
Video Physics für iOS 20

FACHGEBIETE

LabQuest und LabQuest Mini Pakete 83
Probeware und Student Performance 128

BIOLOGIE | 21–30

LabQuest und LabQuest Mini Pakete 23
Fortgeschrittene Biologie, Pakete 25
Biotechnologie 26–27
Empfohlene Produkte 28–29
ProScope HR 30

CHEMIE | 31–43

LabQuest und LabQuest Mini Pakete 33
Fortgeschrittene Chemie, Pakete 35
Investigating Chemistry through Inquiry 36
Organische Chemie 37
Gas Chromatograph 38-39
Ohaus Waagen 40
Spektrometer 41-43

GEOWISSENSCHAFTEN | 44–47

LabQuest und LabQuest Mini Pakete 45
Empfohlene Produkte 46–47

TECHNISCHE BILDUNG | 48–55

NXT Sensor Adapter Pakete 49–50
Empfohlene Produkte 51
Biomedizintechnik 52
Fortgeschrittene Technische Bildung 53–55
Engineering Projects with NI LabView and Vernier 54

UMWELT | 56–58

LabQuest Pakete 57

MATHEMATIK | 59–61

LabPro und EasyLink Pakete 61

SEKUNDARSTUFE I | 62–63

Pakete für die Sekundarstufe I 63
ProScope HR 30

NATURWISSENSCHAFT | 64–66

LabQuest und LabQuest Mini Pakete 65

PHYSIK | 67–79

LabQuest und LabQuest Mini Pakete 69
Fortgeschrittene Physik, Pakete 71
Empfohlene Produkte 72–74
Spektrometer für Physik 73
Elektrostatik Kits 75
Vernier Dynamics System 76–77
Wireless Dynamics Sensor System 79

PHYSIOLOGIE | 80–81

LabQuest und LabQuest Mini Pakete 81

FACHBEREICHE | 82–83

Sensorliste 82
LabQuest und LabQuest Mini Pakete 83

WASSERQUALITÄT | 84–85

LabQuest Pakete 85

LABORBÜCHER | 86–91

Lehrplan 86–90
Schülerausgaben 87
Anpassung an Standards 88
Eigenschaften 89

TI DATENERFASSUNG | 94–100

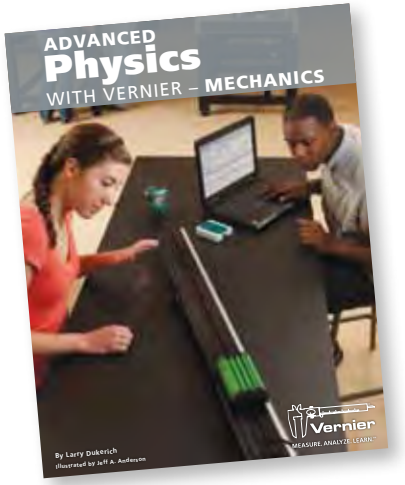
Interface Optionen 94
Grafische Taschenrechner 95
TI-Nspire Technologie 96–98
TI-Nspire LabCradle 97
Zubehör 99–100

SENSOREN UND ZUBEHÖR | 101–122

Sensorübersicht 101

ANHANG | 123–128

Neuheiten



NEU Übungsbuch *Advanced Physics with Vernier – Mechanics*

Dies ist das erste von zwei Übungsbüchern mit Experimenten für einen intensiveren Einführungskurs in Physik, wie zum Beispiel College Physics, AP Physics, oder IB Physics. Die Experimente sind so gestaltet, dass sie einen interaktiven Unterricht mit eingeplanten, vom Lehrer geleiteten Diskussionen unterstützen.

Seite **70**

NEU Anemometer

Das Vernier-Anemometer ist ein Flügelrad-Anemometer, das Windgeschwindigkeiten von 0,5 bis 30 m/s misst. Das Anemometer passt in Ihre Hand und erlaubt somit Windmessungen im Freien. Mit der Standardvorrichtung zum Anbringen einer Kamera an der Rückseite und einem zusätzlichen Stab, können Sie den Windmesser in einem Windkanal anbringen oder vor Ventilatoren, um Experimente mit Windturbinen durchzuführen.

Seite **102**

NEU Starkstrom Sensor

Führen Sie Experimente mit Solarmodulen oder anderen Starkstromgeräten durch? Der neue Vernier Starkstromsensor unterstützt einen Messbereich von +/- 10 A. Der Strom wird mit einem Halleffektsensor gemessen, der dazu das vom Strom erzeugte Magnetfeld verwendet.

Seite **105**

NEU 30-Volt Spannungsfühler

Mit seiner Fähigkeit, Spannungen bis zu +/- 30 V zu messen, ist dieser Sensor perfekt geeignet für die Arbeit mit großen Solarmodulen.

Page **120**

NEU Zentripetalkraft Vorrichtung

Mit der Zentripetalkraft-Vorrichtung können Sie die Beziehung zwischen Zentripetalkraft, Winkelgeschwindigkeit, Masse und Radius untersuchen. Verwenden Sie die Vorrichtung zusammen mit einem Kraftsensor, einer Lichtschranke oder dem Wireless Dynamic Sensor System.

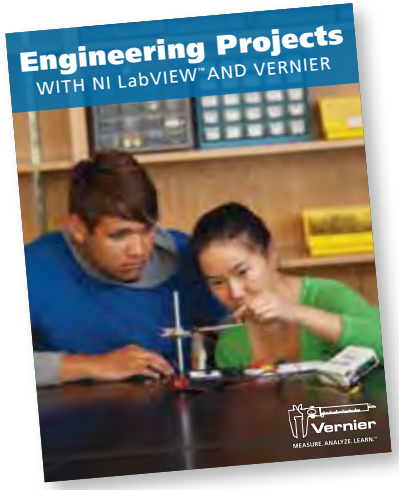
Seite **71**

NEU Schmelzstation

Unterrichten Sie organische Chemie? Der Schmelztemperatursensor unserer neuen Schmelzstation kann an LabQuest und an jede Vernier-Computerschnittstelle angeschlossen werden, um die Schmelztemperatur fester Substanzen zu messen.

- Genaue Ergebnisse im Bereich von 20˚C bis 260˚C mit Hilfe des eingebauten RTDs.
- Hochwertiges 6X-Objektiv zur genauen Beobachtung der Proben.

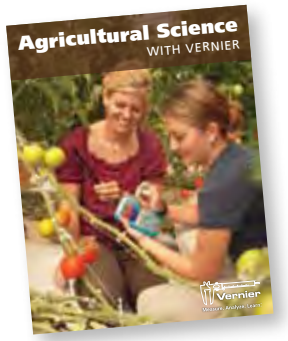
Seite **37**



NEU Übungsbuch *Engineering Projects with NI LabVIEW™ and Vernier*

Suchen Sie praktische Übungen zu technischen Projekten? Dieses ansprechende neue Übungsbuch beinhaltet Aktivitäten für SensorDAQ, LabQuest und LabQuest Mini. Führen Sie Ihre Schüler mit Hilfe von NI LabView und Vernier-Sensoren in die Gesetzmäßigkeiten von Technik und Programmierung ein.

Seite **54**



NEU Übungsbuch *Agricultural Sciene with Vernier*

Dieses neue Übungsbuch beinhaltet Experimente zu agrarwissenschaftlichen Themen auf Oberstufen- und Hochschulniveau. Die Experimente reichen von der Untersuchung der Faktoren, die die Transpiration beeinflussen, bis hin zur Untersuchung des Temperatureffekts, den das Scheren bei Schafen erzeugt.

Seite **89**

NEU TI Nspire Datenerfassungs-System

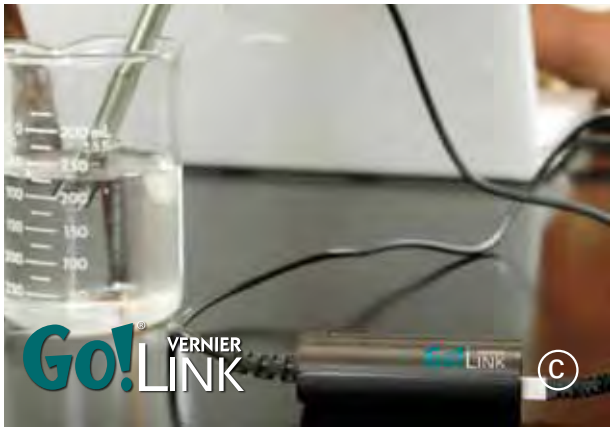
Wir stellen Ihnen hier die neue Vernier DataQuest™-Anwendung und die neue TI-Nspire-Halterung mit Mehrkanalschnittstelle vor. Sie kann mit mehr als 50 Vernier-Sensoren verwendet werden und bietet somit alle Eigenschaften eines vollständigen Datenerfassungssystems für die TI-Nspire-Technologie.

Seite **97–98**

NEU 2,2 m Schiene

Suchen Sie eine besonders lange Schiene zu Demonstrationszwecken oder zur Durchführung komplexer Kollisionen? Verniers neue 2,2 m Schiene ist mit allen Zubehörteilen für das Vernier Dynamik-System kompatibel, einschließlich des Optik-Erweiterungsbaukastens und des Farbmischbaukastens.

Seite **76**



INTERFACE—EIGENSCHAFTEN

INTERFACE	ANSCHLUSS	MAXIMALE SAMPLING RATE	PASSENDE VERNIER SENSOREN	MOBILE DATEN-ERFASSUNG	COLOR DISPLAY	AUFLADBARE BATTERIE	EINGEBAUTE SENSOREN	ANSCHLUSS MEHRERER SENSOREN	SOFTWARE	VERSUCHE
ⓐ **LabQuest®** SEITE 5–11 BESTELL-NR. **LABQ**	Computer oder Eigenständig	100.000 pro Sekunde	71	eingebaut	Ja	Ja	Temperatur Mikrophon	Ja	LabQuest-Programm s. Seite 10–11 Logger Lite (mitgeliefert) Logger **Pro** (nicht mitgeliefert) s. Seite 16–19	100 eingebaute Versuche 300+ auf der Website verfügbar 400+ Versuche in Büchern s. Seite 9
ⓑ **LabQuest® Mini** SEITE 12–13 BESTELL-NR. **LQ-MINI**	Computer	100.000 pro Sekunde	58	mit Laptop	Nein	Ohne Batterien (Versorgung durch USB)	keine	Ja	Logger Lite (mitgeliefert) Logger **Pro** (nicht mitgeliefert) s. Seite 16–19	300+ auf der Website verfügbar 400+ Versuche in Büchern
ⓒ **Go!® Link** SEITE 14 BESTELL-NR. **GO-LINK**	Computer	200 pro Sekunde	50 Passende Sensoren s. Seite 101	mit Laptop	Nein	Ohne Batterien (Versorgung durch USB)	keine	Nein	Logger Lite (mitgeliefert) Logger **Pro** (nicht mitgeliefert) s. Seite 16–19	300+ auf der Website verfügbar 400+ Versuche in Büchern

DATENERFASSUNG MIT TI-RECHNERN s. Seite 94–100

VERNIER LabQuest®

The freedom to inquire. The technology to excel.

BESTELL-NR.
LABQ

Bahnbrechende Datenerfassungstechnik - Vernier LabQuest®

Die leistungsfähigste und intuitivste Schnittstelle für den naturwissenschaftlichen Unterricht. Faszinieren Sie Ihre Schüler mit Naturwissenschaft zum Anfassen, im Klassenzimmer oder im Freien.

Verwenden Sie den LabQuest als eigenständiges Gerät oder als Schnittstelle zu einem Computer zusammen mit unserer preisgekrönten Logger Pro-Software. Entwickelt im Hinblick auf die Gegebenheiten in heutigen Klassenzimmern, werden Sie seine Robustheit, sein farbenfrohes Touchscreen und seine einfache Handhabung lieben. Und da es sich dabei um eine Entwicklung von Vernier handelt, wird seine Verwendung selbstverständlich von umfangreichen Lehrplänen, großzügigen Garantieleistungen und dem gewohnten Service begleitet.

Eingebautes Mikrofon
zur Aufzeichnung von Sprachnotizen und Aufnahme von Tondaten

- 320 x 240 Farbgrafikdisplay
- Die LED-Hintergrundbeleuchtung sorgt für hervorragende Klarheit im Klassenzimmer und im Freien.

Tasten zur Datenerfassung

Eingebauter Temperatursensor

Hohe Samplingrate
100.000 samples pro Sekunde

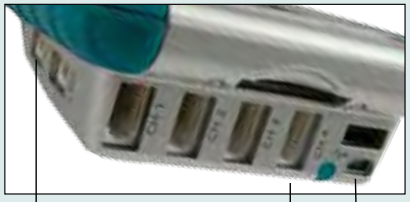
Navigationstasten
ermöglichen einen schnellen Zugriff auf Schlüsselfunktionen

Aufladbare Batterien
Die hochwertigen Lithium-Ionen-Batterien reichen in der Regel für einen Schultag aus, bevor sie aufgeladen werden müssen. (Anmerkung: Einige Sensoren und Experimente erfordern mehr Batterieladung als andere, sodass eine Aufladung während des Tages unter Umständen notwendig ist.)

Robustes, langlebiges Design
Das Verhalten der Schüler im Auge, bieten die gummierte Einfassung und das robuste mechanische Design einen Schutz gegen alltägliche Stöße, Stürze und Wasserspritzer.

Stylus

Im Lieferumfang des LabQuests enthalten: LabQuest, Netzgerät, USB-Kabel, CD mit LoggerLite-Software, LabQuest-Benutzerhandbuch, LabQuest-Emulationssoftware, Kurzanleitung, 2 Stylus, Stylus-Befestigungsschnur



Sechs Sensoranschlüsse
- ermöglichen vielseitige Verwendbarkeit
- kompatibel mit vorhandenen Vernier-Sensoren

Computeranschluss
Schließen Sie hier über USB den LabQuest an einen Windows- oder Macintosh-Computer an, um mit der Logger Pro-Software Daten zu sammeln.

Stylus

Audio Eingang

Stromanschluss
Zum Anschließen des LabQuests an die Stromversorgung und zum Aufladen der eingebauten Batterie

Audio-Ausgang
Schließen Sie hier Kopfhörer oder Lautsprecher an.

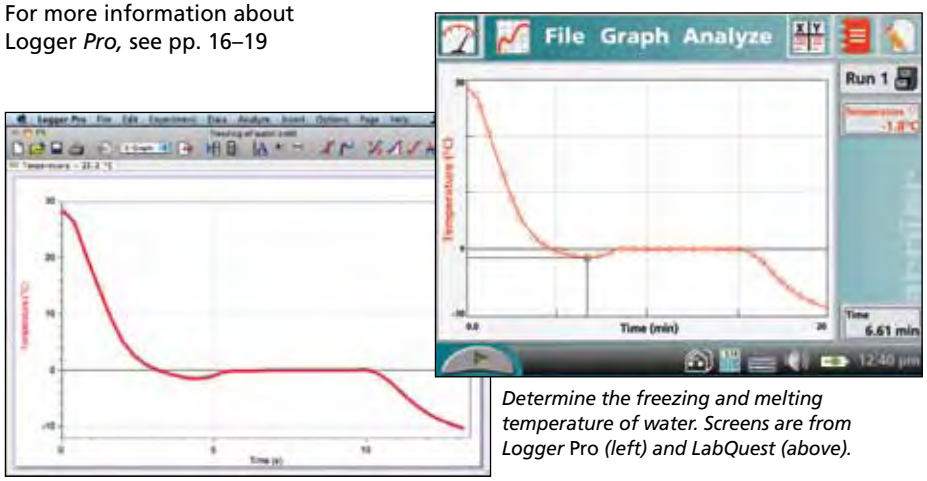
Steckplatz für SD/MMC-Karten

USB-Peripherie-erweiterung
zum Anschließen eines Druckers, eines Flash-Drives und anderer USB-Geräte

LabQuest als Computerinterface zum Nachweis der Gefrier- und Schmelztemperatur von Wasser - aus einem Versuch in *Chemistry with Vernier*

Easily download your data from LabQuest to a computer for further analysis with Logger *Pro* Software.

For more information about Logger *Pro,* see pp. 16–19



Determine the freezing and melting temperature of water. Screens are from Logger Pro *(left) and LabQuest (above).*

LABQUEST KOMPATIBLE SENSOREN

SENSOR	BESTELL-NR.	SENSOR	BESTELL-NR.	SENSOR	BESTELL-NR.
Beschleunigungsmesser		Handgriff-Herzschlagfrequenz-Monitor	HGH-BTA	Geräuschpegelmesser	SLM-BTA
3-Achs-Beschleunigungsmesser	3D-BTA	Instrumentation-Verstärker	INA-BTA	Spektrometer	
25-g Beschleunigungsmesser	ACC-BTA	Ionen-Selektive Elektroden		SpectroVis Plus	SVIS-PL
Low-g Beschleunigungsmesser	LGA-BTA	Ammoniumionen-Selektive Elektrode	NH4-BTA	Ocean Optics Spektrometer	
NEU Anemometer	ANM-BTA	Kalziumionen-Selektive Elektrode	CA-BTA	Vernier Spektrometer	V-SPEC
Barometer	BAR-BTA	Chloridionen-Selektive Elektrode	CL-BTA	Red Tide Spektrometer	SPRT-VIS
Blutdrucksensor	BPS-BTA	Nitrationen-Selektive Elektrode	NO3-BTA	Red Tide UV-VIS Spektrometer	SPRT-UV-VIS
Ladungssensor	CRG-BTA	Lichtsensor	LS-BTA	Red Tide Emissions-Spektrometer	ESRT-VIS
CO_2 Gassensor	CO2-BTA	Magnetfeldsensor	MG-BTA	Spirometer	SPR-BTA
Colorimeter	COL-BTA	NEU Schmelzstation	MLT-BTA	Temperaturfühler	
Leitfähigkeitsfühler	CON-BTA	Mikrophon	MCA-BTA	Extra langer Temperaturfühler	TPL-BTA
Stromfühler		Mini Gaschromatograph	GC-MINI	Infrarot-Thermometer	IRT-BTA
Stromfühler	DCP-BTA	Bewegungsmelder	MD-BTD	Temperaturfühler, rostfrei	TMP-BTA
NEU Starkstromfühler	HCS-BTA	O_2 Gassensor	O2-BTA	Oberflächentemperatursensor	STS-BTA
Digital Control Unit	DCU-BTD	REDOX-Potential-Sensor	ORP-BTA	Thermoelement	TCA-BTA
Gelöster Sauerstoff-Fühler	DO-BTA	pH-Sensor	PH-BTA	Weitbereichtemperaturfühler	WRT-BTA
Tropfenzähler	VDC-BTD	pH-Sensor, TRIS-kompatibel, flach	FPH-BTA	Trübungssensor	TRB-BTA
Zweibereich-Kraftsensor	DFS-BTA	Lichtschranke	VPG-BTD	UVA Sensor	UVA-BTA
EKG Sensor	EKG-BTA	Leistungsverstärker	PAMP	UVB Sensor	UVB-BTA
Elektrodenverstärker	EA-BTA	Strahlungsmonitor (digital)	DRM-BTD	Spannungsfühler	
Durchfluss-Sensor	FLO-BTA	Relative-Feuchte-Sensor	RH-BTA	Differentieller Spannungsfühler	DVP-BTA
Kraftplatte	FP-BTA	Atmungsmonitor Band (benötigt GPS-BTA)	RMB	Spannungsfühler	VP-BTA
Gasdrucksensor	GPS-BTA	Drehgeber	RMV-BTD	NEU 30-Volt Spannungsfühler	30V-BTA
Vernier GPS Sensor	VGPS	Salinity Sensor	SAL-BTA	Watts Up Pro	WU-PRO
Hand-Dynamometer	HD-BTA	Bodenfeuchte-Sensor	SMS-BTA	Wireless Dynamics Sensor System*	WDSS

Go!Temp, Go!Motion, Garmin eTrex Venture HC sind kompatibel mit LabQuest App 1.2 oder neuer. Die Digital Control Unit ist kompatibel mit Logger *Pro* 3.7 oder neuer.
*Benötigt BLUE-USB, s.S. 121.

Weitere Informationen über Sensoren auf Seite 101–122

TECHNISCHE DATEN

ANZEIGEGRÖSSE	7 cm x 5,3 cm
ANZEIGEAUFLÖSUNG	320 x 240 Farbgrafikdisplay
GEWICHT	350 g
EINGABEMETHODE	Touch screen, on-screen Tastatur, externe Tastatur, oder Tasten
CPU	416 MHz Application Processor
SAMPLING RATE	100.000 samples pro Sekunde
SPEICHER	40 MB eingebaut, SD/ MMC-Kartensteckplatz zur Erweiterung
BATTERIE	Lithium-Ionen-Akku
HALTBARKEIT	Wasserabweisend und übersteht einen Fall vom Labortisch

Originalgröße

LabQuest

ARTIKEL-NR.
LABQ

Hauptmerkmale:

- Datenerfassung mit 100.000 samples pro Sekunde
- Download von über 400 freien schulerprobten Experimenten mit dem Lab Organizer
- Sofort beginnen mit der freien Logger Lite Software
- Auswahl aus 71 kompatiblen Sensoren
- 5 Jahre Garantie

MultiMedia & Internet@Schools

a. WiFi USB Adapter, BESTELL-NR. WIFI-USB
Erweitern Sie Ihren LabQuest mit den drahtlosen Anschlussmöglichkeiten, die der Vernier WiFi USB-Adapter bietet. Näheres dazu erfahren Sie unter www.vernier.com/labqwifi.

b. LabQuest Trageband, BESTELL-NR. LQ-LAN
Dieses Trageband lässt sich an der Rückseite des LabQuests befestigen und gibt den Schülern dadurch noch mehr Freiheit beim Experimentieren. Und vor allem müssen Sie nicht befürchten, dass Ihre Schüler den LabQuest bei Studien im Freien fallen lassen.

c. LabQuest Ladestation
BESTELL-NR. LQ-CRG
Suchen Sie nach einer Lade- und Aufbewahrungsmöglichkeit für Ihre LabQuests? Die LabQuest-Ladestation bietet die perfekte Lösung. Jede Ladestation verfügt über vier Ladefächer. LEDs zeigen den Ladezustand an. Durch das kompakte Design nimmt die Ladestation nur wenig Platz auf der Tischfläche in Anspruch. Da die Ladestation vier LabQuests aufnehmen kann, bietet sie eine einfache und erschwingliche Lösung sowohl für kleine wie auch für große Labore.

d. NEU LabQuest Zusatzbatterie
BESTELL-NR. LQ-BOOST
Die Zusatzbatterie ist ein externer Akku für Ihren LabQuest. Mit der zusätzlichen Leistung einer externen Batterie können Daten bei Feldversuchen, bei denen kein Stromnetz zur Verfügung steht, über einen längeren Zeitraum gesammelt werden.

Direktes Drucken vom LabQuest
LabQuest ermöglicht ein direktes Drucken über die meisten HP-Drucker. Schließen Sie den LabQuest einfach mit einem herkömmlichen USB-Kabel an den Drucker an und wählen Sie aus dem Menü Datei die Option Drucken aus. Wählen Sie Farbdruck oder Graustufen aus und Sie erhalten in wenigen Augenblicken einen Ausdruck in normaler Größe. Näheres erfahren Sie unter www.vernier.com/labqprinters.

Robustes Design! Umweltbezogene Spezifikationen: 0-70˚C; gegen Spritzer und Feuchtigkeit geschützt; robustes, stoßfestes Gehäuse mit gummierter Einfassung

Direkter Druck auf den meisten HP-Druckern

Meine LabQuest Bibliothek

Vernier hat über 100 seiner beliebtesten wissenschaftlichen Experimente in den LabQuest eingebettet. Meine LabQuest-Bibliothek ermöglicht es Ihnen, Laborübungen zu entwickeln, anzupassen, zu organisieren und für die ganze Klasse auf den LabQuest herunterzuladen.

www.vernier.com/mylabquest

LAB CREATOR

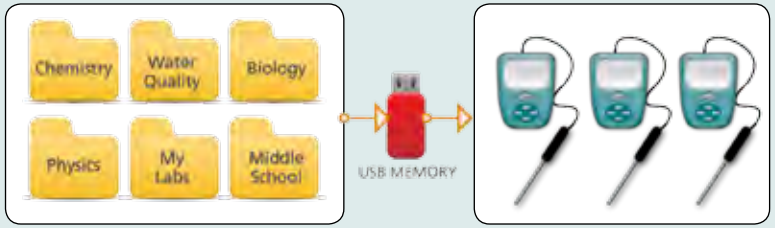
Entwickeln Sie Ihre eigenen Laborübungen mit dem Lab Creator

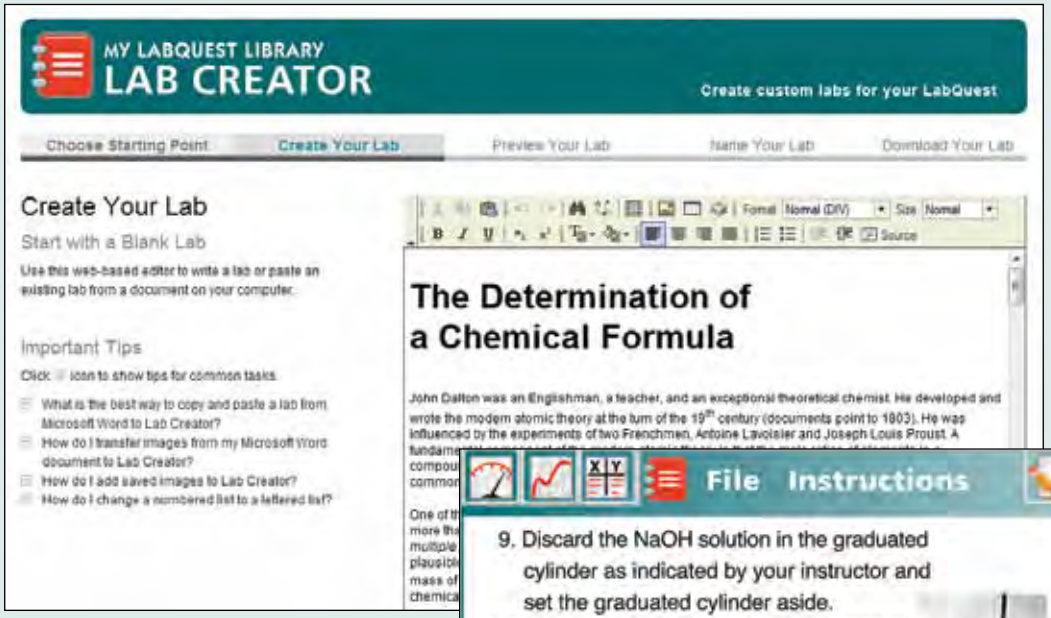
Mit dieser kostenlosen Anwendung können Sie Ihre eigenen Übungen entwickeln und auf einfache Weise auf den LabQuest hochladen.

LAB ORGANIZER

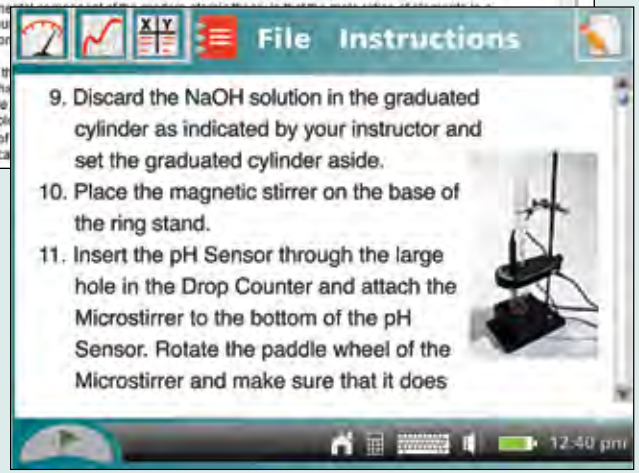
Passen Sie Ihren LabQuest mit dem Lab Organizer an Ihre Bedürfnisse an.

Zusätzlich zu unseren 100 beliebtesten Übungen, die bereits eingebettet sind, stehen Ihnen mehr als 400 Vernier-Experimente aus 16 Übungsbüchern zur Verfügung, die Sie auf die einzelnen LabQuest-Geräte laden können!




MY LABQUEST LIBRARY
LAB CREATOR
Create custom labs for your LabQuest
Choose Starting Point
Create Your Lab
Preview Your Lab
Name Your Lab
Download Your Lab
Create Your Lab
Start with a Blank Lab
Use this web-based editor to write a lab or paste an existing lab from a document on your computer.
Important Tips
Click icon to show tips for common tasks.
What is the best way to copy and paste a lab from Microsoft Word to Lab Creator?
How do I transfer images from my Microsoft Word document to Lab Creator?
How do I add saved images to Lab Creator?
How do I change a numbered list to a lettered list?
The Determination of a Chemical Formula

Erzeugen Sie Ihre eigenen Laborübungen mit dem Lab Creator


File
Instructions
9. Discard the NaOH solution in the graduated cylinder as indicated by your instructor and set the graduated cylinder aside.
10. Place the magnetic stirrer on the base of the ring stand.
11. Insert the pH Sensor through the large hole in the Drop Counter and attach the Microstirrer to the bottom of the pH Sensor. Rotate the paddle wheel of the Microstirrer and make sure that it does
12:40 pm

Laden Sie sie auf Ihren LabQuest

Projizieren Sie Ihre Übungen für die Klasse

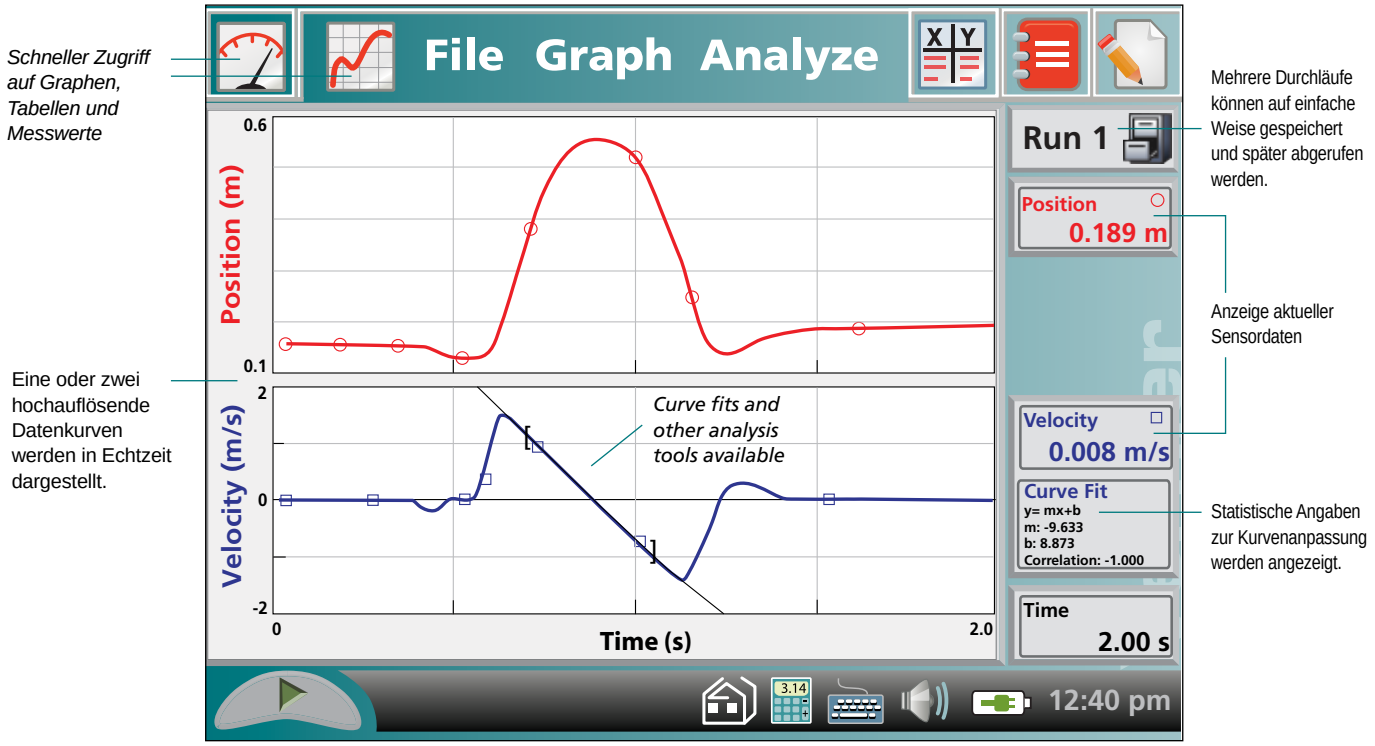
KOSTENLOSE LabQuest-Emulationssoftware

Sie suchen nach einer Möglichkeit, die Übungen auf Ihrem LabQuest Ihrer ganzen Klasse zu zeigen?

Schließen Sie Ihren LabQuest an einen Computer an, auf dem die LabQuest-Emulationssoftware installiert ist, und projizieren Sie den Inhalt Ihres LabQuests auf eine Leinwand oder ein interaktives Whiteboard. Läuft unter Windows XP, Vista und Windows 7.
Im Lieferumfang eines LabQuests enthalten und als kostenloser Download über www.vernier.com/labquest/emulator erhältlich.

LabQuest Training Videos

Sehen Sie zu, während unsere Trainer Sie durch verschiedene Vernier-Laborübungen führen. Diese erfahrenen Experten geben Ihnen wertvolle Tipps zum Sammeln aussagekräftiger Daten.
www.vernier.com/videos



Eingebaute Software

ANALYSEFUNKTIONEN

- Lineare Darstellungen und Kurvenanpassungen
- Zeichnen einer Prognose vor der Datensammlung
- Gleichzeitige Darstellung zweier Graphen
- Darstellung einer Tangente am Graphen
- Automatische Größenanpassung
- Integralfunktion
- Statistische Daten

EINGEBAUTE ANWENDUNGEN

- Stoppuhr
- Periodentabelle
- Bildschirmtastatur
- Wissenschaftlicher Rechner
- Audiofunktionsgenerator
- Leistungsverstärker (Vernier-Leistungsverstärker erforderlich)

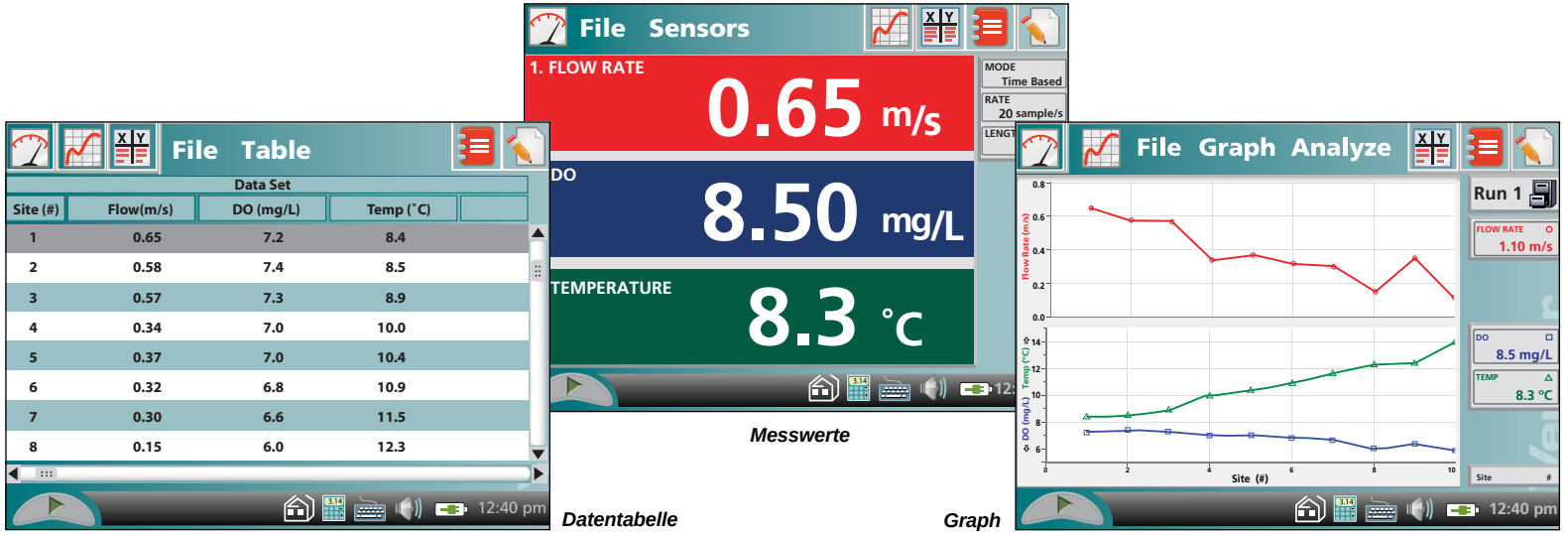
WEITERE GROSSARTIGE FUNKTIONEN

- Exportieren von Daten nach Logger Pro
- Über 100 bereits geladene Übungen aus Verniers beliebten Übungsbüchern
- Notizenfeld
- Sprachnotizen über das interne Mikrofon
- Bestimmung von Steigungen, Anpassung einer Linie an ausgewählte Daten und Anzeigen von Positionsdaten und ihrer Ableitungen

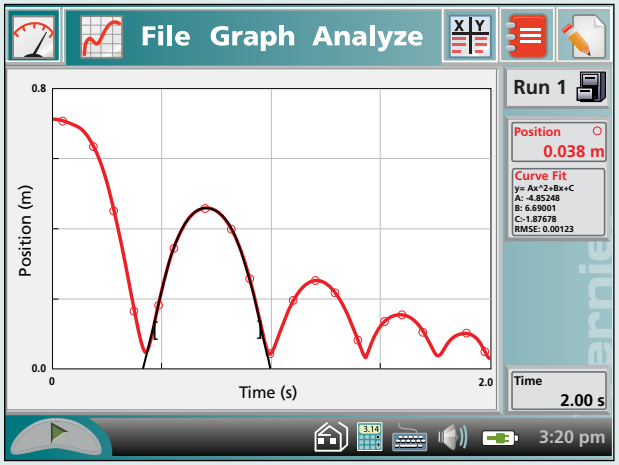
Einfache One-Touch-Bedienung

Die LabQuest Graphik- und Analyseanwendung bietet Ihren Schülern die Möglichkeit zur Darstellung von Graphen in Echtzeit in einem tragbaren Gerät. Sie ist leistungsfähig – und dennoch wunderbar einfach zu handhaben.

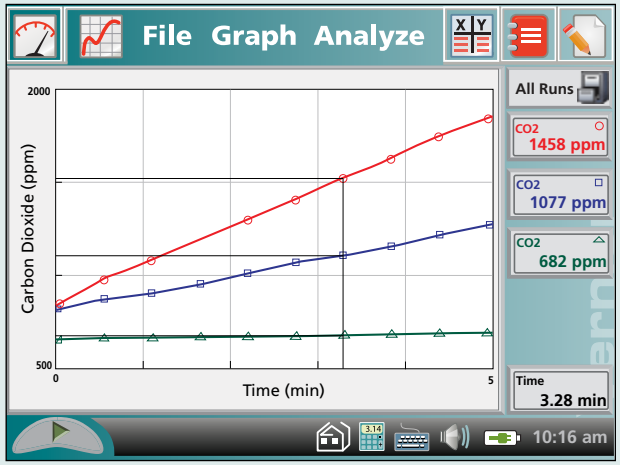
Ihre Schüler können Daten sammeln und sie entweder in einer Datentabelle, einem Messwertebildschirm oder einem Graphen betrachten.



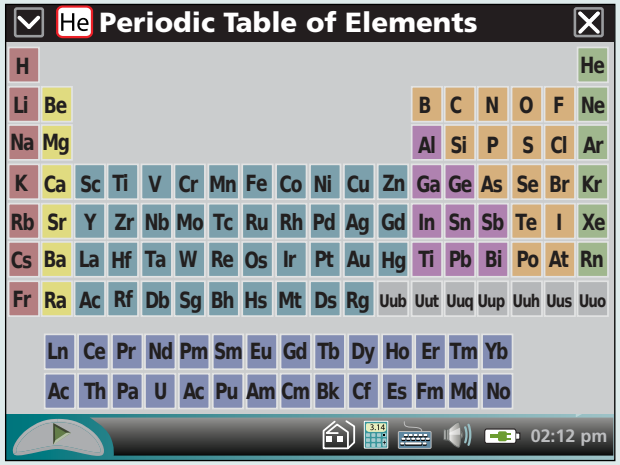
Datenanalyse und weitere Anwendungen auf Tastendruck



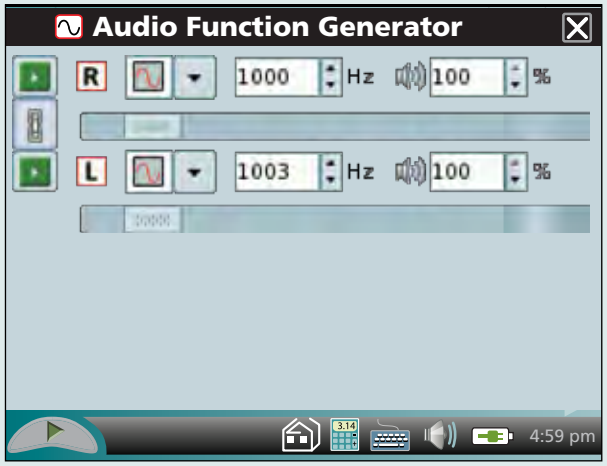
Sammeln Sie Positionsdaten. Zeigen Sie den Schülern, wie der Ball springt, und passen Sie Ihren Daten eine Kurve an.



Sammeln Sie Daten mehrerer Sensoren oder Durchläufe und stellen Sie sie in einem einzigen Graphbildschirm dar.

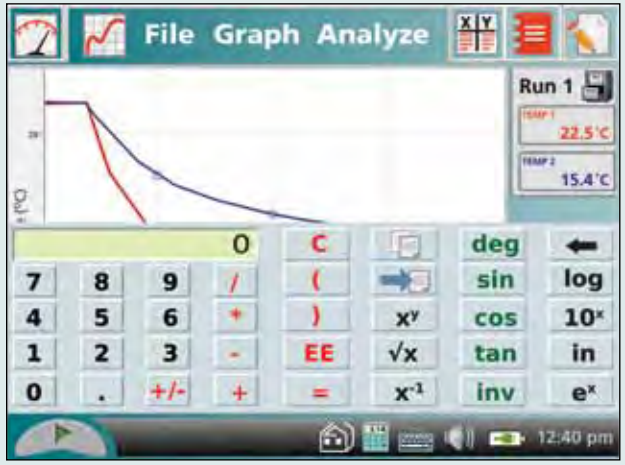

Periodic Table of Elements
H
He
Li Be B C N O F Ne
Na Mg Al Si P S Cl Ar
K Ca Sc Ti V Cr Mn Fe Co Ni Cu Zn Ga Ge As Se Br Kr
Rb Sr Y Zr Nb Mo Tc Ru Rh Pd Ag Gd In Sn Sb Te I Xe
Cs Ba La Hf Ta W Re Os Ir Pt Au Hg Tl Pb Bi Po At Rn
Fr Ra Ac Rf Db Sg Bh Hs Mt Ds Rg Uub Uut Uuq Uup Uuh Uus Uuo
Ln Ce Pr Nd Pm Sm Eu Gd Tb Dy Ho Er Tm Yb
Ac Th Pa U Ac Pu Am Cm Bk Cf Es Fm Md No
02:12 pm

Eingebautes Periodensystem



Funktionsgenerator

LabQuest als Stoppuhr



Eingebauter wissenschaftlicher Rechner

Führen Sie mit Ihrem LabQuest Experimente im Freien durch?

LabQuests neuer Datenmatrix-Modus ermöglicht es Ihnen, Daten zu verschiedenen Zeiten und an verschiedenen Orten zu sammeln und grafisch darzustellen. Sie können damit auch während der Datenaufnahme Sensoren austauschen und somit so viele Sensoren verwenden wie Sie benötigen, und zwar alle in einer einzigen Datei.

Die Bildschirme sind mit 300 dpi Druckauflösung abgebildet. Die reale Auflösung des Displays beträgt 320 x 240 pixel.

VERNIER LABQUEST® MINI

BESTELL-NR.
LQ-MINI

Leistungsfähig. Erschwinglich. Einfach in der Anwendung.

Der LabQuest Mini bietet Lehrern, die nicht die vielfältigen Funktionen eines eigenständigen Gerätes benötigen, die Leistungsfähigkeit der preisgekrönten LabQuest-Technologie. Als perfekte Lösung für Unterrichtende, die Daten mit Hilfe eines Computers sammeln, bietet der LabQuest Mini zusammen mit der Logger Pro-Software beispiellose Leistung, Analysefunktionen und Lehrplanunterstützung.

Eigenschaften:

- Mit einer Abtastgeschwindigkeit von bis zu 100 kHz bietet Ihnen der LabQuest Mini die unerreichte Leistung von LabQuest.
- Fünf Sensoranschlüsse geben Ihnen die Möglichkeit, aus 58 kompatiblen Sensoren beliebig zu wählen.
- Mit der Logger Lite-Software können Ihre Schüler Daten sammeln, grafisch darstellen und analysieren. Und das Beste daran? Die Software wird beim Kauf kostenlos mitgeliefert.

AWARDS of winner! EXCELLENCE TECH & LEARNING

„Hervorragendes Produkt, das vielen Unterrichtsumgebungen gute Dienste leisten wird."
– Tech & Learning

Fünf Sensoranschlüsse

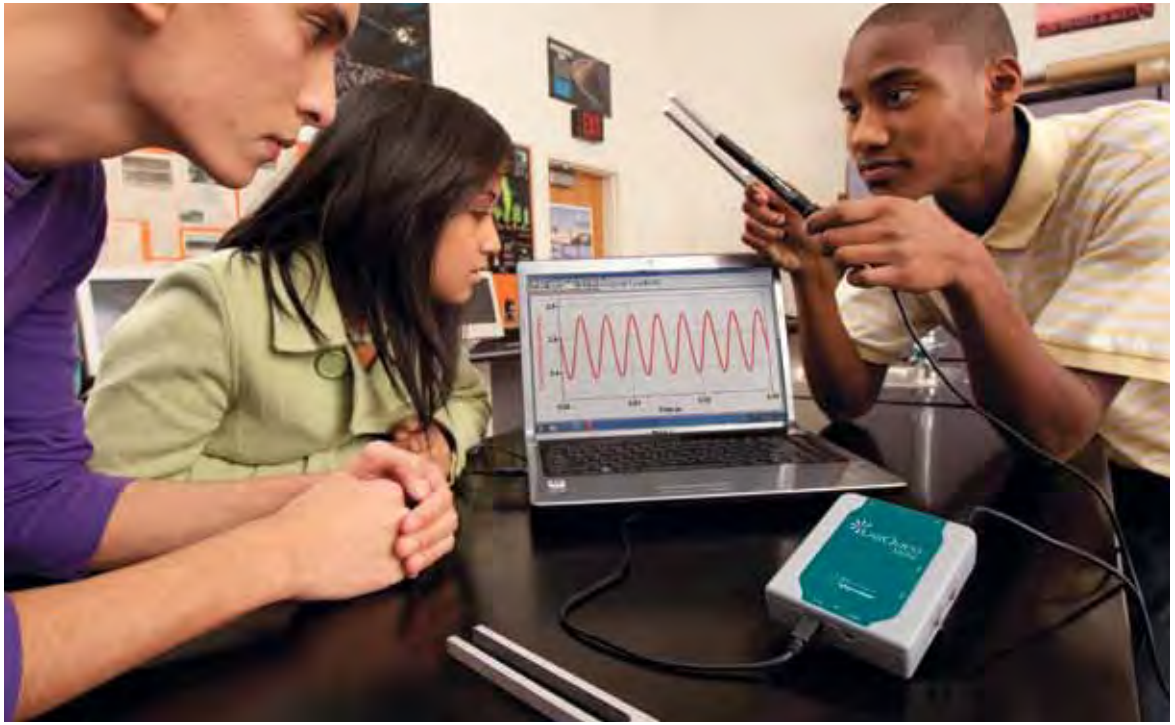
Drei analoge Sensoranschlüsse
Zum Anschluss von 52 kompatiblen Sensoren wie Temperaturfühler, pH oder Gasdrucksensoren.

Zwei Digitalsensoranschlüsse
Zum Anschluss von Bewegungsmeldern, Lichtschranken, Strahlungsmonitoren, Drehgebern und Tropfenzählern.

Sammeln Sie Daten ausschließlich auf Computern oder Netbooks?

Dann ist der LabQuest Mini möglicherweise die perfekte Lösung für Sie:

- Beinhaltet die kostenlose Logger Lite-Software, mit der Ihre Schüler Daten schnell sammeln und analysieren können.
- Suchen Sie fortgeschrittenere Funktionen als die, die Logger Lite bietet? Unsere preisgekrönte Software Logger Pro 3 bietet fortgeschrittene Analysefunktionen einschließlich Videoanalyse. Auf den Seiten 16-19 finden Sie dazu weitere Informationen.
- Über 20 Vernier-Übungsbücher mit Kernthemen zu Biologie, Chemie, Geowissenschaften, Technik, Umweltwissenschaften, Naturwissenschaften, Physik, Physiologie und Wasserqualität können mit dem LabQuest Mini verwendet werden.



TECHNISCHE DATEN

COMPUTERANSCHLUSS	USB 2.0 Full Speed
SOFTWAREVORAUSSETZUNGEN	Logger Pro 3.8.2 oder neuer
ANALOGEINGÄNGE	3
DIGITALEINGÄNGE	2
SAMPLING RATE	100.000 samples pro Sekunde

LABQUEST MINI KOMPATIBLE SENSOREN

SENSOR	BESTELL-NR.	SENSOR	BESTELL-NR.	SENSOR	BESTELL-NR.
Beschleunigungsmesser		Kraftplatte	FP-BTA	Relative-Feuchte-Sensor	RH-BTA
3-Achs-Beschleunigungsmesser	3D-BTA	Gasdrucksensor	GPS-BTA	Atmungsmonitor Band (benötigt GPS-BTA)	RMB
25-g Beschleunigungsmesser	ACC-BTA	Hand-Dynamometer	HD-BTA	Drehgeber	RMV-BTD
Low-g Beschleunigungsmesser	LGA-BTA	Handgriff-Herzschlagfrequenz-Monitor	HGH-BTA	Salzgehalt-Sensor	SAL-BTA
NEU Anemometer	ANM-BTA	Instrumentation-Verstärker	INA-BTA	Bodenfeuchte-Sensor	SMS-BTA
Barometer	BAR-BTA	Ionen-Selektive Elektroden		Geräuschpegelmesser	SLM-BTA
Blutdrucksensor	BPS-BTA	Ammoniumionen-Selektive Elektrode	NH4-BTA	Spirometer	SPR-BTA
Ladungssensor	CRG-BTA	Kalziumionen-Selektive Elektrode	CA-BTA	Temperaturfühler	
CO_2 Gassensor	CO2-BTA	Chloridionen-Selektive Elektrode	CL-BTA	Extra langer Temperaturfühler	TPL-BTA
Colorimeter	COL-BTA	Nitrationen-Selektive Elektrode	NO3-BTA	Infrarot-Thermometer	IRT-BTA
Leitfähigkeitsfühler	CON-BTA	Lichtsensor	LS-BTA	Temperaturfühler, rostfrei	TMP-BTA
Stromfühler		Magnetfeldsensor	MG-BTA	Oberflächentemperatursensor	STS-BTA
Stromfühler	DCP-BTA	NEU Schmelzstation	MLT-BTA	Thermoelement	TCA-BTA
NEU Starkstromfühler	HCS-BTA	Mikrophon	MCA-BTA	Weitbereichtemperaturfühler	WRT-BTA
Digital Control Unit	DCU-BTD	Bewegungsmelder	MD-BTD	Trübungssensor	TRB-BTA
Gelöster Sauerstoff-Fühler	DO-BTA	O_2 Gassensor	O2-BTA	UVA Sensor	UVA-BTA
Tropfenzähler	VDC-BTD	REDOX-Potential-Sensor	ORP-BTA	UVB Sensor	UVB-BTA
Zweibereich-Kraftsensor	DFS-BTA	pH-Sensor	PH-BTA	Spannungsfühler	
EKG Sensor	EKG-BTA	pH-Sensor, TRIS-kompatibel, flach	FPH-BTA	Differentieller Spannungsfühler	DVP-BTA
Elektrodenverstärker	EA-BTA	Lichtschranke	VPG-BTD	Spannungsfühler	VP-BTA
Durchfluss-Sensor	FLO-BTA	Strahlungsmonitor (digital)	DRM-BTD	NEU 30-Volt Spannungsfühler	30V-BTA

Go!LINK VERNIER

USB Interface

Ein schneller und bezahlbarer Weg, um in die Datenerfassungstechnik einzusteigen.

- Das Einkanalinterface verbindet einen von 50 Vernier Sensoren mit dem USB-Port Ihres Computers. (siehe Liste der passenden Sensoren.)
- Dutzende von Experimenten aus unseren beliebten Büchern können mit Go!Link durchgeführt werden.

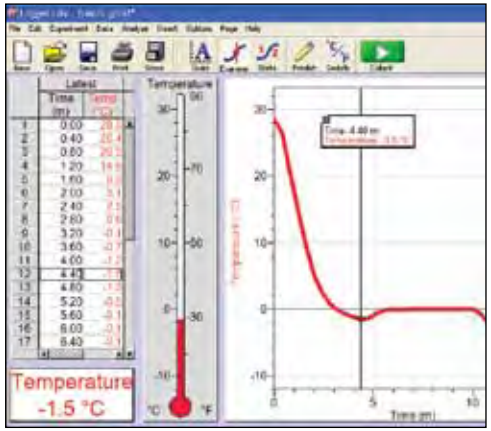
Go!Link, BESTELL-NR. **GO-LINK**

Beinhaltet Logger Lite Software

Lehrerpaket mit 8 Go!Links, BESTELL-NR. **GL-TP**

Beinhaltet Logger Lite Software

Logger Lite Software gratis



Echtzeit-Grafik

Go!Link, Go!Temp und Go!Motion werden mit der Logger Lite Software geliefert.

Statt Schülern zu erzählen, dass Wasser seinen Zustand bei 0°C ändert, lassen Sie es selbst erleben! Sie können genauso gut Magnetfelder erforschen oder Gravitation und verstärken durch die eigenhändigen Experimente das Verständnis für wissenschaftliche Konzepte.

- Datenerfassung mit einem oder mehreren Sensoren
- Statistikfunktionen
- Durchgänge speichern
- Grafik beschriften
- Grafik drucken
- Berichte schreiben
- Leichter Export von Grafik und Daten
- Und vieles mehr!

PROMETHEAN ACTIVBOARD ENABLED

Sie möchten Experiment-Filme importieren und Daten mit Video synchronisieren?

Sie brauchen Logger *Pro*.

Logger *Pro* 3

Logger *Pro* 3 Software, BESTELL-NR. **LP**

Erwerben Sie für die erweiterten Softwareeigenschaften die copy-site-Lizenz, die **ALLE Rechner an der Schule und die PCs der Schüler** einschließt!

S. Seite 16–19.

LABQUEST KOMPATIBLE SENSOREN

SENSOR	BESTELL-NR.	SENSOR	BESTELL-NR.	SENSOR	BESTELL-NR.
Beschleunigungsmesser		Durchfluss-Sensor	FLO-BTA	Atmungsmonitor Band (benötigt GPS-BTA)	RMB
3-Achs-Beschleunigungsmesser	3D-BTA	Kraftplatte	FP-BTA	Salzgehalt-Sensor	SAL-BTA
25-g Beschleunigungsmesser	ACC-BTA	Gasdrucksensor	GPS-BTA	Bodenfeuchte-Sensor	SMS-BTA
Low-g Beschleunigungsmesser	LGA-BTA	Hand Dynamometer	HD-BTA	Geräuschpegelmesser	SLM-BTA
NEU Anemometer	ANM-BTA	Handgriff-Herzschlagfrequenz-Monitor	HGH-BTA	Spirometer	SPR-BTA
Barometer	BAR-BTA	Instrumentation-Verstärker	INA-BTA	Temperaturfühler	
Blutdrucksensor	BPS-BTA	Ionen-Selektive Elektroden		Extra langer Temperaturfühler	TPL-BTA
Ladungssensor	CRG-BTA	Ammoniumionen-Selektive Elektrode	NH4-BTA	Infrarot-Thermometer	IRT-BTA
CO_2 Gassensor	CO2-BTA	Kalziumionen-Selektive Elektrode	CA-BTA	Temperaturfühler, rostfrei	TMP-BTA
Colorimeter	COL-BTA	Chloridionen-Selektive Elektrode	CL-BTA	Oberflächentemperatursensor	STS-BTA
Leitfähigkeitsfühler	CON-BTA	Nitrationen-Selektive Elektrode	NO3-BTA	Thermoelement	TCA-BTA
Stromfühler		Lichtsensor	LS-BTA	Weitbereichtemperaturfühler	WRT-BTA
Stromfühler	DCP-BTA	Magnetfeldsensor	MG-BTA	Trübungssensor	TRB-BTA
NEU Starkstromfühler	HCS-BTA	NEU Schmelzstation	MLT-BTA	UVA Sensor	UVA-BTA
Gelöster Sauerstoff-Fühler	DO-BTA	O_2 Gassensor	O2-BTA	UVB Sensor	UVB-BTA
Tropfenzähler	VDC-BTD	REDOX-Potential-Sensor	ORP-BTA	Spannungsfühler	
Zweibereich-Kraftsensor	DFS-BTA	pH-Sensor	PH-BTA	Differentieller Spannungsfühler	DVP-BTA
EKG Sensor	EKG-BTA	pH-Sensor, TRIS-kompatibel, flach	FPH-BTA	Spannungsfühler	VP-BTA
Elektrodenverstärker	EA-BTA	Relative Feuchte Sensor	RH-BTA	NEU 30-Volt Spannungsfühler	30V-BTA

Go!Temp

USB Temperaturfühler

Go!Temp lässt sich über einen USB-Anschluss direkt an Ihren Computer anschließen, ohne eine zusätzliche Schnittstelle zu benötigen. Mit diesem robusten, rostfreien Temperatursensor können Ihre Schüler praktische Experimente zu Temperaturuntersuchungen durchführen.

Go!Temp
BESTELL-NR. **GO-TEMP**
Beinhaltet Logger Lite Software

Lehrerpaket mit 8 Go!Temps
BESTELL-NR. **GT-TP**
Beinhaltet Logger Lite Software

Media Methods Awards Portfolio Winner 2005

Technology & Learning Winner 2004 Award of Excellence

MultiMedia & Internet@Schools

Go!Motion VERNIER

USB Bewegungs-Detektor

- Unterrichten Sie bedeutende Gesetzmäßigkeiten zu Themen der Physik und Naturwissenschaften, wie zum Beispiel zu Position, Geschwindigkeit und Beschleunigung.
- Beobachten Sie die Bewegungen eines Balls, der in die Luft geworfen wird, oder die eines Wagens auf einer Rampe.
- Lassen Sie Ihre Schüler praktische Übungen zum Thema durchführen.

Go!Motion
BESTELL-NR. **GO-MOT**
Beinhaltet Logger Lite Software

Technology & Learning Winner 2005 Award of Excellence

Lehrerpaket mit 8 Go!Motions
BESTELL-NR. **GO-MOT-TP**
Beinhaltet Logger Lite Software

Der Kopf ist drehbar und lässt sich so auf Ihr Experiment ausrichten.

Durch wählbare Empfindlichkeit lässt sich die Datenerfassung optimieren.

Direkter Anschluss an USB (Kabel liegt bei)

WEITERE INFORMATIONEN ONLINE
Go!Motion kann ebenso mit der Logger *Pro* Software verwendet werden. Go!Motion arbeitet mit LabPro, LabQuest, LabQuest Mini, CBL 2 oder einem TI Grafikrechner zusammen. Weitergehende Informationen auf **www.vernier.com/gomotion**

Go! Quick-Start Paket

Enthält:

- Go!Link Interface und kostenlose Logger Lite Software
- Unseren preisgekrönten Go!Temp USB Temperaturfühler
- Einen TI Lichtsensor zur Lichtstärkemessung

BESTELL-NR.
GO-QSP

Logger *Pro* 3

Graphen in Echtzeit und leistungsfähige analytische Werkzeuge

Logger Pro ist das Flaggschiff unserer Datensammlungs- und Analyseanwendungen für Windows und Mac. Mit seiner kompletten Reihe von Werkzeugen für die Datensammlung und Analyse ist Logger Pro für alle Schüler geeignet, für Anfänger genauso wie für Fortgeschrittene.

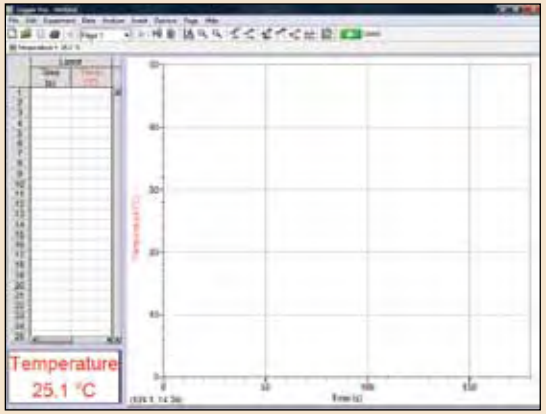
Sie benötigen nicht den gesamten Leistungsumfang oder Sie arbeiten mit jüngeren Schülern? Logger Lite, eine vereinfachte Version, die nur Teile von Logger Pro beinhaltet, liegt jedem LabQuest, LabQuest Mini, Go!Temp, Go!Link und Go!Motion kostenlos bei.

- Logger Pro ist das beliebteste Programm zur Datensammlung für den wissenschaftlichen Unterricht. Warum? Lehrer berichten uns, dass ihre Schüler die Software als sehr einfach und intuitiv zu benutzen betrachten.
- Ein einziges Programm reicht aus für alle Ihre Computer UND die Computer Ihrer Schüler.
- Stellen Sie sich Logger Pro als digitales Zentrum Ihres Klassenzimmers und Labors vor. Logger Pro kann Daten aus einer Vielzahl von Quellen sammeln, einschließlich aus dem LabQuest, LabQuest Mini, LabPro, den Go!-Geräten, Ohaus Waagen, kompatiblen TI-Grafikrechnern, Spektrometern, GPS-Einheiten, manueller Dateneingabe usw.

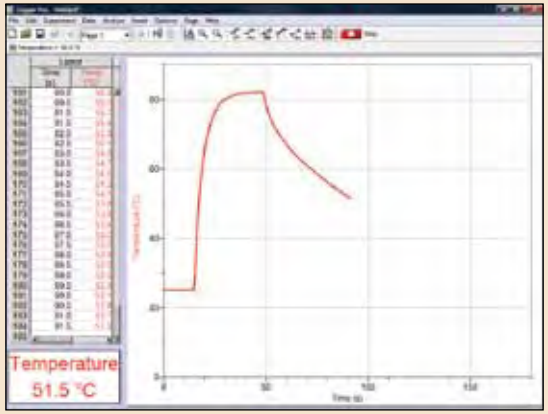
Empfehlung

Logger *Pro* 3 — BESTELL-NR. LP

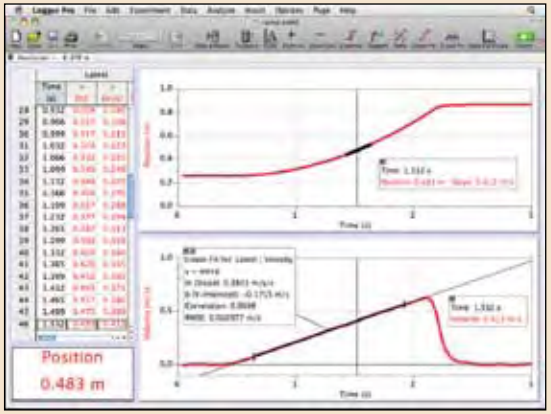
- Logger Pro 3 beinhaltet eine Standortlizenz für Ihre gesamte Schule oder Ihren gesamten Fachschulbereich.
- Die Standortlizenz umfasst schuleigene Computer, die zu Hause verwendet werden.
- Die Standortlizenz umfasst die eigenen Computer der Schüler – Lassen Sie Ihre Schüler die Software mit nach Hause nehmen!
- Es besteht keine Notwendigkeit, die Computer zu zählen, um die Lizenzierung zu bestätigen.
- Logger Pro 3 Updates sind kostenlos.



Die Ansicht von Logger Pro beim Starten der Anwendung mit einem Temperatursensor. Graph, Datentabelle und Messwertanzeige – alles ist bereit. Klicken Sie auf Sammeln und die Datenerfassung beginnt.



Sobald Sie auf Sammeln klicken, beginnt Logger Pro den Graphen in Echtzeit zu zeichnen, und die Datentabelle und die digitale Messwertanzeige werden ständig aktualisiert.

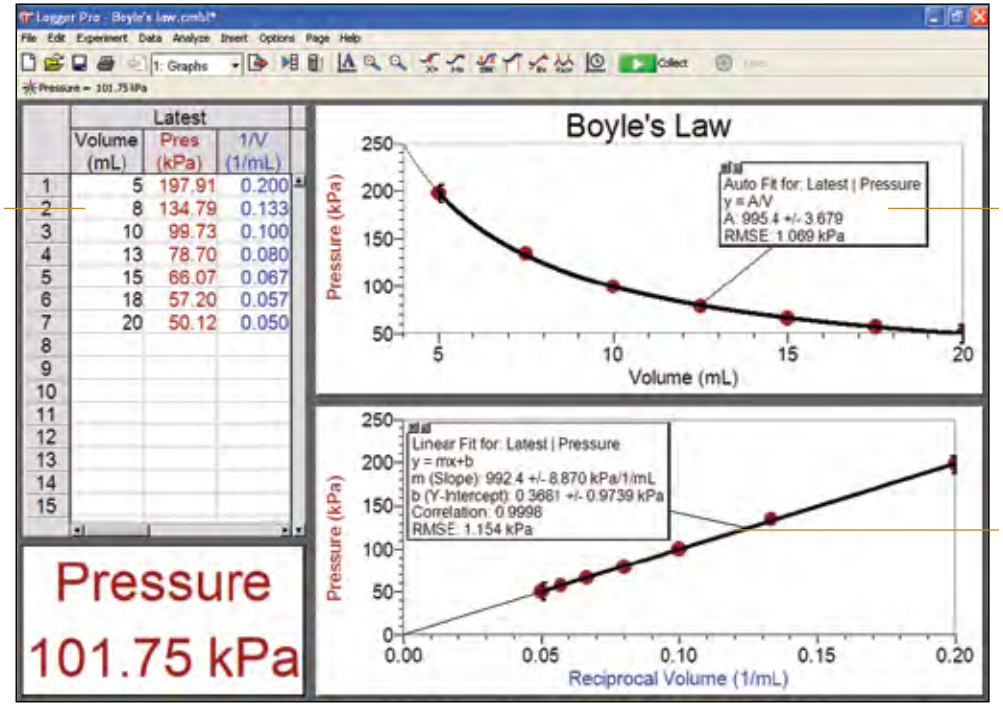


Zeichnen Sie Tangenten, um Steigungen zu bestimmen, oder passen Sie Linien an ausgewählte Bereiche an – in Logger Pro sind die Analysewerkzeuge, die Sie benötigen, zum Greifen nah.

Grundlegende Funktionen

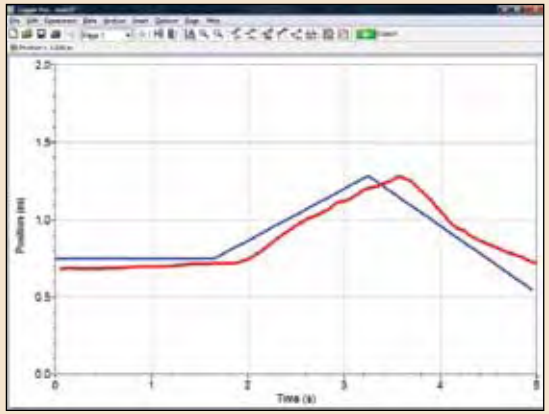
- Einfach in der Anwendung: Schließen Sie einen Sensor an, starten Sie Logger Pro und klicken Sie auf Sammeln. Auto-ID-Sensoren ermöglichen einen mühelosen Aufbau.
- Sammeln Sie Livedaten von über 80 unterschiedlichen Sensoren und Geräten.
- Zeichnen Sie Graphprognosen, bevor Sie mit der eigentlichen Datensammlung beginnen.
- Verwenden Sie je nach Experiment eine Vielzahl von Datensammlungsmodi: zeitbasierte Daten, ausgewählte Ereignisse, Ereignisse mit eingegebenen Daten, Lichtschranke, Strahlungszählung usw.
- Geben Sie Daten für das Zeichnen von Graphen und die Datenanalyse manuell ein. Alle Funktionen des beliebten Grafikanalyseprogramms von Vernier stehen in Logger Pro zur Verfügung.
- Importieren Sie Daten aus dem LabQuest und aus Rechnern.
- Verteilen Sie wenn nötig Graphen, Tabellen und Text über mehrere Seiten, um ein Experiment zu beschreiben.
- Lesen Sie mit Hilfe der Graphuntersuchungs- und Tangentenwerkzeuge Werte und Steigungen aus Graphen aus.

Betrachten Sie die Daten in unterschiedlicher Darstellung: Tabellen, Graphen, Kurvenanpassungen usw.

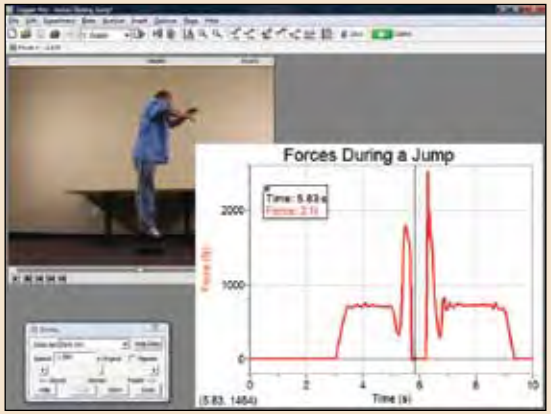


Kurvenanpassungen zeigen Unsicherheiten in den Anpassungsparametern. Wählen Sie aus einer Bibliothek mit eingebauten Funktionen aus oder geben Sie Ihre eigenen ein.

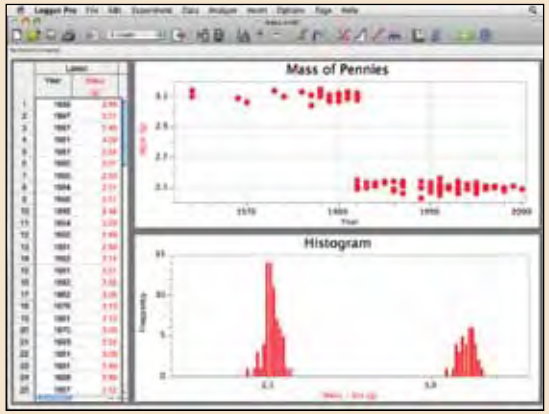
Zeichnen Sie Daten erneut, um neue Beziehungen zu zeigen.



Logger Pro zeichnet automatisch Zielgraphen für Übungen zur Graphanpassung.

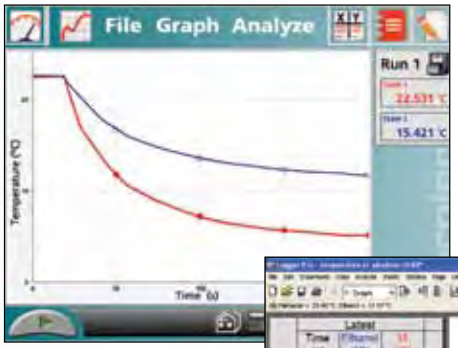


Synchronisieren Sie Videos mit Sensordaten.

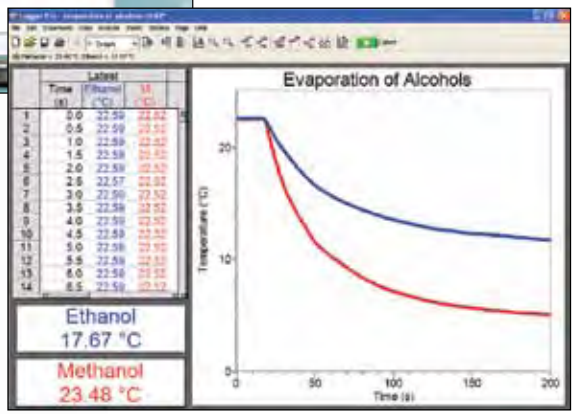


Logger Pro verfügt über alle Eigenschaften der Grafikanalyse. Geben Sie Daten manuell ein oder kopieren Sie Daten aus anderen Orten und verwenden Sie alle Analysefunktionen, die Logger Pro bietet.

Übertragen Sie auf einfache Weise Ihre Daten vom LabQuest auf einen Computer zur weiteren Analyse mit der Logger Pro-Software.



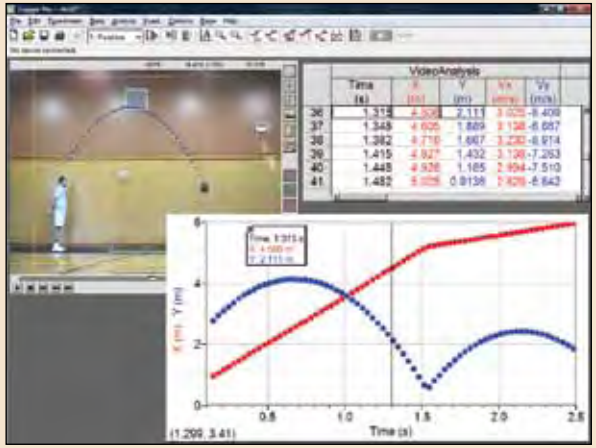
LabQuest



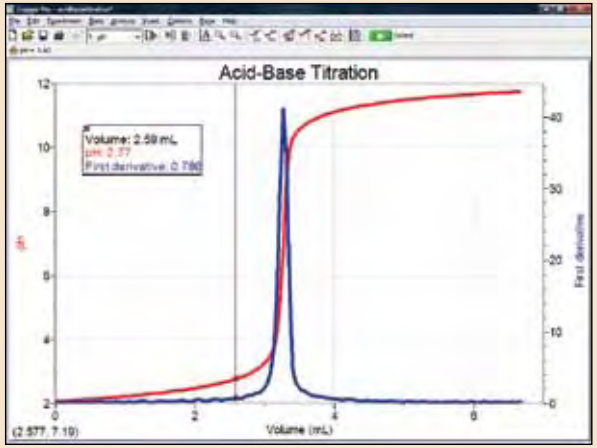
Logger Pro

Fortgeschrittene Funktionen

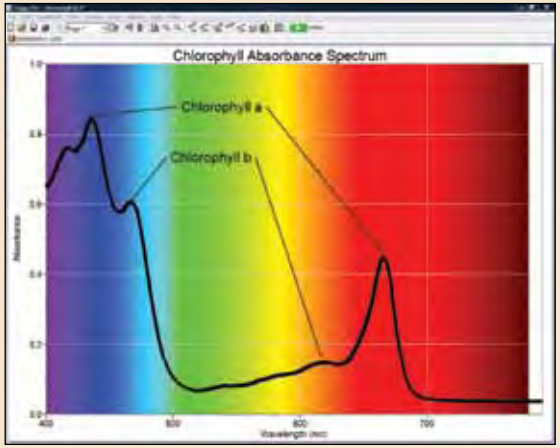
- Stellen Sie Ihre Daten auf unterschiedliche Weise grafisch dar, z. B. als XY-Graph, logarithmische Darstellung, Graph mit zwei y-Achsen, Diagrammstreifen oder FFT-Graph.
- Modellieren Sie Ihre Daten mit Funktionen, die den Bedürfnissen des Benutzers angepasst werden können.
- Extrahieren Sie Daten aus Filmen mit der Einzelbild-Videoanalyse.
- Erfassen Sie Videodaten von DV-Kameras und Webkameras.
- Spielen Sie Filme synchron zu Sensordaten ab.
- Gelelektrophoreseanalyse.
- Berechnete Spalten ermöglichen Ihnen, neue Größen grafisch darzustellen, wie z. B. kinetische Energie.
- Zeit- und Datumsstempel für Ihre Graphen.
- Unterstützung des Ocean Optics-Spektrometers.
- GPS-Unterstützung.
- Gaschromatograf-Spitzen-Analyse.
- Modus für manuelle Konfiguration für IB-Kurse.



Studieren Sie zweidimensionale Bewegungen mit der Videoanalyse. Allein diese Funktion ist schon den Preis von Logger Pro wert!



Erzeugen Sie Graphen mit zwei y-Achsen, um komplexe Sachverhalte einfach darzustellen.



Erfassen Sie Absorptionsdaten, die über das Vernier-Spektrometer, Ocean Optics-Spektrometer oder Vernier SpectroVis Plus aufgenommen wurden.

LOGGER ***PRO*** IST KOMPATIBEL MIT:

	Vernier LabQuest	Erfassen von Live-Daten aus dem LabQuest oder öffnen von gespeicherten Daten auf dem LabQuest. Kompatibel mit 71 verschiedenen Sensoren.		Digital Bioimaging Systems / ProScope HR	Übertragen Sie Bilder und erforschen Sie die DNA mit dem Gelanalysewerkzeug von Logger *Pro*.
	Vernier LabQuest Mini	Verbinden Sie ein LabQuest Mini und verwenden Sie 58 verschiedene Sensoren.		Vernier Mini GC	Erfassen und analysieren Sie Daten aus dem Gaschromatografen mit den Spitzenwertanalysefunktionen.
	Vernier LabPro	Verbinden Sie ein LabPro zum Datenerfassen mit 59 Sensoren.		TI **Grafik-**rechner	Verwenden Sie ein TI Verbindungskabel zum Datenimport in Logger *Pro* aus einem unterstützten TI Grafikrechner.
	Go!Temp Go!Link Go!Motion	Verbinden Sie einen unserer Go! Sensoren und arbeiten Sie mit den fortgeschrittenen Analysewerkzeugen von Logger *Pro*.		Vernier GPS Sensor	Importieren Sie Längen- und Breitengrad aus GPS-Empfängern.
	Wireless Dynamics Sensor System	Echtzeitdarstellung von Beschleunigung, Kraft und Höhenwerten über drahtlose Bluetooth-Verbindung.		Video Clips	Übertragen Sie Videoclips und synchronisieren Sie sie mit Sensordaten oder führen Sie eine Videoanalyse durch.
	Spektrometer	Direkte Datenübernahme aus Ocean Optics Spektrometer und Vernier SpectroVis Plus.		Manuelle Eingabe	Geben Sie Daten manuell ein, führen Sie weitere Analysen durch oder schreiben Sie Laborberichte.

Logger Pro ist hervorragend geeignet für IHRE Schüler

Logger *Pro* ist hervorragend geeignet für Schüler der Sekundarstufe II

- Berechnete Spalten ermöglichen die grafische Darstellung abgeleiteter Daten, zum Beispiel das Zeichnen des Quadrats der Pendellänge für eine Achse.
- Die Modellierfunktion erlaubt den Schülern, ihren Daten mathematische Funktionen zu überlagern.

Logger *Pro* ist hervorragend geeignet für Schüler der Sekundarstufe I

- Der einfache Wechsel zwischen verschiedenen Einheiten hilft beim Erlernen von Messeinheiten.
- Datenexport an InspireData™.
- Tageszeit-Graphen für Wetter- und andere Langzeitstudien.

Logger *Pro* ist hervorragend geeignet für Studenten

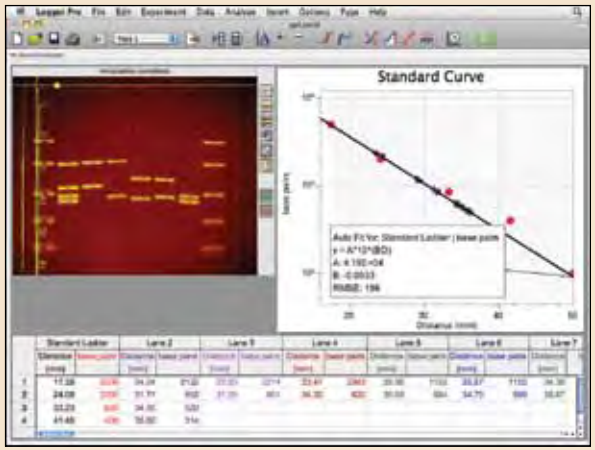
- Beinhaltet fortgeschrittene Graphfunktionen, wie z.B. logarithmische Graphen und semilogarithmische Graphen.
- Benutzerdefinierte Kurvenanpassungen machen verfeinerte, hoch entwickelte Modelle möglich.
- Kompatibel mit leistungsfähigeren Ocean Optics-Spektrometern.

Logger ***Pro*** 3, BESTELL-NR. LP

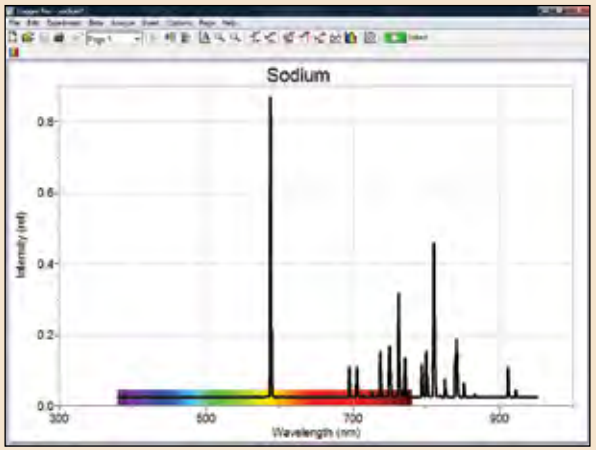
Eine CD für Mac OS X und Windows

Logger ***Pro*** Student 5er-Pack, BESTELL-NR. LP-ST5

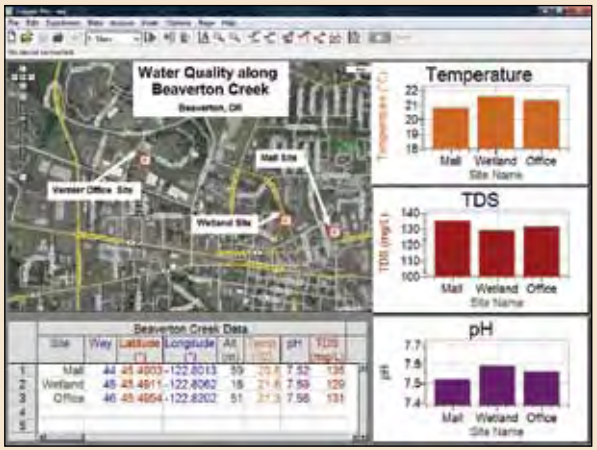
Unter www.vernier.com/loggerpro finden Sie Informationen zu Upgrade und Systemkompatibilität.



Verwenden Sie eines unserer digitalen Bioimaging-Systeme zusammen mit Logger Pro, um Gelelektrophoresedaten zu analysieren.



Untersuchen Sie mit dem Ocean Optics Red Tide-Spektrometer die Spektrallinien von Entladungslampen.



Exportieren Sie Daten zu Wasserqualität nach Google Maps und nehmen Sie das Resultat in einer Logger Pro-Seite auf.

NEU Vernier Video-Physik App

Available on the App Store

Führen Sie mit den Mobilen Geräten iPhone®, iPod touch® und iPad™ Videoanalysen durch

Jetzt können Sie die Möglichkeiten der Videoanalyse, die Logger Pro bietet, mit ins Freie nehmen. Wir haben die Anwendung sogar mit zu einem Baseballspiel genommen und einen Wurf an Ort und Stelle analysiert.

Beginnen Sie mit einem Ihrer eigenen Videos. Nehmen Sie entweder ein neues Video auf oder verwenden Sie eines der Beispielvideos. Verfolgen Sie ein Objekt mit unserem neuartigen multi-touch Cursor und stellen Sie die Videoskala ein. Betrachten Sie die Graphen zu Flugbahn, Position und Geschwindigkeit, die als Funktion der Zeit dargestellt werden.

Falls gewünscht, können Sie den Ursprung so einstellen, wie Sie ihn für Ihr Experiment benötigen. Ebenso können Sie das Koordinatensystem drehen, falls notwendig.

Sobald Sie Ihre Analyse beendet haben, können Sie Ihre Arbeit zur weiteren Analyse oder zum Drucken an Logger Pro schicken. Ihre fertigen Videos werden in der Anwendung gespeichert, um später darauf zurückgreifen zu können.

Welche Bewegung möchten Sie analysieren?

Video-Physik benötigt iOS 4. Besuchen Sie unsere Website für weitere Informationen: www.vernier.com/videophysics

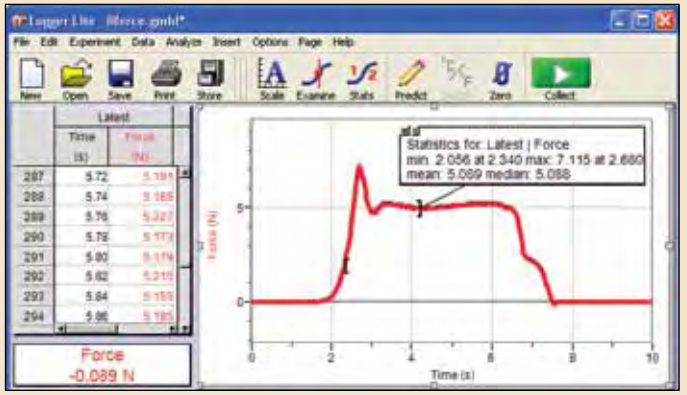
iPad photo courtesy of Apple

Erfassen Sie wissenschaftliche Daten mit einem Netbook

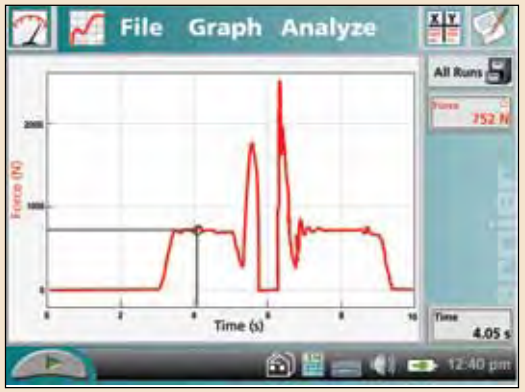
Werden in Ihrer Schule Netbooks verwendet? Dann verwenden Sie sie zur Datenerfassung. Mit den meisten Netbooks können Sie eine Vielzahl von Vernier-Geräten und -Softwareprodukten verwenden. Aktuelle Informationen zur Kompatibilität erhalten Sie unter www.vernier.com/netbooks.

Sie können Netbooks mit den meisten Vernier-Schnittstellen verwenden. Go!Link, Go!Temp und Go!Motion sind hervorragend geeignet, wie auch der LabQuest Mini. Auf Seite 14 finden Sie die Beschreibung zu Go!Link, auf den Seiten 12-13 die Beschreibung zum LabQuest Mini.

Sie können KOSTENLOSE Vernier-Software für Netbooks von **www.vernier.com/netbooks** herunterladen.



Logger Lite findet auf dem kleinen Netbook-Bildschirm Platz.



LabQuest App läuft auf ASUS Eee PCs und OLPC-Netbooks.

Experiment 31C aus Biology with Vernier, „Fotosynthese und Atmung“

BIOLOGIE

Erste Schritte

Vier einfache Schritte 22

Neu bei der Datenerfassung? 128

Wie man ein Interface auswählt 4, 94

Übungsbücher

Biology with Vernier 22

Advanced Biology with Vernier 24

Ausrüstung Ihres Labors

BIOLOGIE

LabQuest Pakete 23
- Computer
- Eigenständige Geräte

LabQuest Mini Pakete 23
- Computer

IB BIOLOGIE 24

BIOLOGIE FÜR FORTGESCHRITTENE

LabQuest Pakete 25
- Computer
- Eigenständige Geräte

LabQuest Mini Pakete 25
- Computer

IB Sensor Pakete 25

BIOLOGIE FÜR DIE HOCHSCHULE

24-29

VORGESTELLTE PRODUKTE

- Bio-Photostudio Weiß 27
- TRIS-kompatibler pH-Sensor, flache Elektrode 28
- SpectroVis Plus 29
- Vernier GPS 28
- Magnetische Rühr- und Mischstation 28
- Biokammern 28
- ProScope HR 30

BEZÜGE

Geowissenschften 44–47

Umweltwissenschaften 56–58

Humanphysiologie 80–81

Wasserqualität 84–85

Forensik 88

1 ALLES BEGINNT MIT DEM LEHRPLAN

Wollen Sie Zeit sparen? Dann beginnen Sie mit einem Vernier-Übungsbuch. Ausgerichtet auf die international gültigen wissenschaftlichen Standards, beinhalten unsere Übungsbücher Experimente für LabQuest, Computer und TI-Grafikrechner.

2 WÄHLEN SIE IHR INTERFACE

Vernier LabQuest – Das LabQuest ist unser Touchscreen-Interface. Verwenden Sie es als eigenständiges Gerät oder als Schnittstelle zu einem Computer. Weitere Informationen finden Sie auf den Seiten 5-11.

LabQuest Mini – Das LabQuest Mini ist eine preisgünstige Computerlösung mit fünf Sensoranschlüssen. Weitere Informationen finden Sie auf den Seiten 12-13.

Vernier LabPro – Informationen zur Datenerfassung mit TI-Grafikrechnern finden Sie auf den Seiten 92-93.

3 WÄHLEN SIE DIE SENSOREN

Wählen Sie aus Verniers empfohlenen Paketen aus oder stellen Sie Ihr eigenes Paket aus unserer Sensorenliste zusammen.

Unser Deluxe-Paket beinhaltet alle Sensoren für die Experimente in unserem Biologie-Übungsbuch.

4 VERWENDEN SIE LOGGER PRO

Diese preisgekrönte Software bietet beste Leistung zum günstigsten Preis! Sie schließt eine Standortlizenz für alle Computer Ihrer Schule oder Ihres Fachhochschulbereichs, sowie für alle privaten Computer Ihrer Schüler mit ein. Weitere Informationen finden Sie auf den Seiten 16-19.

Empfehlung

Vernier-Übungsbuch

BESTELL-NR.
BWV

Schülerversionen unter
www.vernier.com/studenteditions

Vernier-Übungsbücher sind voll mit Tipps für den Lehrer, Beispielgraphen und anderem mehr. Wenn Sie das Übungsbuch kaufen, erhalten Sie

- Unentbehrliche Informationen für den Lehrer.
- 31 unmittelbar anwendbare Schülerversionen von Logger Pro-Experimenten in gedruckter Form; LabQuest-, Computer- und Rechnerversionen auf CD.
- Eine großzügige Standortlizenz. Kaufen Sie ein Buch und kopieren Sie die Laborübungen für die ganze Klasse.
- Übungen, die Sie einfach bearbeiten und so Ihrem eigenen Lehrstil anpassen können. Die Übungen basieren auf Microsoft® Word®-Dateien für alle Versionen der Experimente auf CD.
- Beispielantworten, -daten und -graphen.
- Eine vollständige Geräte- und Materialliste.

Die oben genannten Inhalte erhalten Sie nur beim Kauf des Übungsbuchs. Sie stehen in den Übungen, die als PDF-Dateien zur Ansicht und Beurteilung heruntergeladen werden können, nicht zur Verfügung.

DOWNLOAD PDFs zum Testen: **www.vernier.com/labs**

Das Übungsbuch *Biology with Vernier* enthält die folgenden Experimente:

EXPERIMENTE MIT TEMPERATURFÜHLERN
- Artenvielfalt und Ökosysteme
- Energie in Nahrungsmitteln
- Aerobe Atmung
- Gelöster Sauerstoff in Wasser
- Niederschlagstest
- Physikalisches Profil eines Sees

EXPERIMENTE MIT DEM DRUCKSENSOR
- Testen der Katalyseaktivität
- Transpiration
- Zellatmung
- Zuckervergärung
- Effekt der Temperatur auf den Gärvorgang
- Osmose
- Laktaseaktivität
- Kontrolle der menschlichen Atmung

EXPERIMENTE MIT DEM EKG SENSOR
- Überwachung eines EKG

EXPERIMENTE MIT DEM HERZFREQENZMONITOR
- Herzfrequenz und körperliche Fitness
- Sauerstoffzufuhr und Herzfrequenz

EXPERIMENTE MIT DEM CO_2 GASSENSOR
- Zellatmung
- Atmung des Zuckers durch Hefe
- Effekt der Temperatur auf die Atmung
- Temperatur bei Kaltblütern
- Laktaseaktivität
- Photosynthese und Atmung

EXPERIMENTE MIT DEM COLORIMETER
- Photosynthese
- Alkohol & Biologische Membranen
- Biologische Membranen
- Populationsdynamik

EXPERIMENTE MIT DEM ATMUNGSMONITOR-BAND
- Überwachung der menschlichen Atmung

EXPERIMENTE MIT DEM O_2 GASSENSOR
- Photosynthese und Atmung
- Enzymwirkung
- Zellatmung
- Sauerstoffgas und menschliche Atmung
- Kaltblüter

EXPERIMENTE MIT DEM LEITFÄHIGKEITS-SENSOR
- Beschränkungen der Zellgröße
- Diffusion durch Membranen
- Leitende Lösungen
- Niederschlagstest
- Physikalisches Profil eines Sees

EXPERIMENTE MIT DEM SENSOR FÜR GELÖSTEN SAUERSTOFF
- Gegenseitige Abhängigkeiten von Pflanzen und Tieren
- Aerobe Atmung
- Gelöster Sauerstoff in Wasser
- Niederschlagstest
- Physikalisches Profil eines Sees
- Primärproduktion

EXPERIMENTE MIT DEM pH SENSOR
- Säuren und Basen
- Gegenseitige Abhängigkeiten von Pflanzen und Tieren
- Saurer Regen
- Niederschlagstest
- Physikalisches Profil eines Sees

ANFÄNGER DELUXE PAKETE VIDEO ONLINE

Biologie-Pakete mit LabQuest und LabQuest Mini

Empfohlen wird ein Paket pro Gruppe (2–4 Schüler)

Standalone oder Computer

LabQuest Interface & Sensoren	BESTELL-NR.	Starter Paket LQ-BIO-ST	Deluxe Paket LQ-BIO-DX
Vernier LabQuest Interface	LABQ	✔	✔
Temperaturfühler, rostfrei	TMP-BTA	✔	✔
Handgriff Herzfrequenzmonitor	HGH-BTA	✔	✔
Gasdrucksensor	GPS-BTA	✔	✔
CO_2 Gassensor	CO2-BTA	✔	✔
O_2 Gassensor	O2-BTA		✔
Biokammer 250	BC-250		✔
Leitfähigkeitsfühler	CON-BTA		✔
pH Sensor	PH-BTA		✔
Colorimeter	COL-BTA		✔
Fühler für gelösten Sauerstoff	DO-BTA		✔
EKG Sensor	EKG-BTA		✔
Band für Atmungsmonitor	RMB		✔

LABQUEST **BIOLOGIE** PAKET

Außerdem benötigt:

Übungsbuch *Biology with Vernier*, BESTELL-NR. **BWV**
Siehe vorherige Seite.

Logger *Pro* 3 software, BESTELL-NR. **LP**
In einer copy-site Lizenz sind ALLE Schulrechner sowie Schülerrechner eingeschlossen! s.Seite 16–19

nur Computer

LabQuest Mini Interface & Sensoren	BESTELL-NR.	Starter Paket LM-BIO-ST	Deluxe Paket LM-BIO-DX
Vernier LabQuest Mini Interface	LQ-MINI	✔	✔
Temperaturfühler, rostfrei	TMP-BTA	✔	✔
Handgriff Herzfrequenzmonitor	HGH-BTA	✔	✔
Gasdrucksensor	GPS-BTA	✔	✔
CO_2 Gassensor	CO2-BTA	✔	✔
O_2 Gassensor	O2-BTA		✔
BioKammer 250	BC-250		✔
Leitfähigkeitsfühler	CON-BTA		✔
pH Sensor	PH-BTA		✔
Colorimeter	COL-BTA		✔
Fühler für gelösten Sauerstoff	DO-BTA		✔
EKG Sensor	EKG-BTA		✔
Band für Atmungsmonitor	RMB		✔

LABQUEST MINI **BIOLOGIE** PAKET

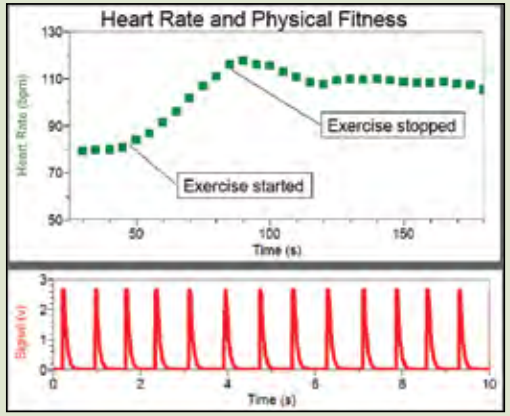
Außerdem benötigt:

Übungsbuch *Biology with Vernier*, BESTELL-NR. **BWV**
Siehe vorherige Seite.

Logger *Pro* 3 software, BESTELL-NR. **LP**
In einer copy-site Lizenz sind ALLE Schulrechner sowie Schülerrechner eingeschlossen! s.Seite 16–19

DATENERFASSUNG MIT TI-RECHNERN: s.Seite 94–100

Biologieexperiment 10: Herzfrequenz und körperliche Fitness



Verwendung eines Griff-Herzfrequenzmonitors, um festzustellen, wie Sport die Herzfrequenz beeinflusst.

MEHR ONLINE

Eine komplette Übersicht über den Zusammenhang zwischen den Vernier-Übungen und den AP-Zielsetzungen für die Laborübungen finden Sie unter **www.vernier.com/ap**

Sind Sie an Übungsbüchern zu den Themen Umweltwissenschaft, Agrarwissenschaft, Humanphysiologie oder Forensik interessiert? Dann lesen Sie die Seiten 86-90.

*AP und Advanced Placement Program sind eingetragene Warenzeichen des College Entrance Examination Board, welches weder an der Herstellung dieses Produkts beteiligt war noch dieses unterstützt.

Empfehlung

Vernier-Übungsbuch
BESTELL-NR.
BIO-A

Schülerversionen unter **www.vernier.com/studenteditions**

Vernier-Übungsbücher sind voll mit Tipps für den Lehrer, Beispielgraphen und anderem mehr. Wenn Sie das Übungsbuch kaufen, erhalten Sie

- Unentbehrliche Informationen für den Lehrer.
- 17 unmittelbar anwendbare Schülerversionen von Logger Pro-Experimenten in gedruckter Form; LabQuest-, Computer- und Rechnerversionen auf CD.
- Eine großzügige Standortlizenz. Kaufen Sie ein Buch und kopieren Sie die Laborübungen für die ganze Klasse.
- Übungen, die Sie einfach bearbeiten und so Ihrem eigenen Lehrstil anpassen können. Die Übungen basieren auf Microsoft® Word®-Dateien für alle Versionen der Experimente auf CD.
- Beispielantworten, -daten und -graphen.
- Eine vollständige Geräte- und Materialliste.

Die oben genannten Inhalte erhalten Sie nur beim Kauf des Übungsbuchs. Sie stehen in den Übungen, die als PDF-Dateien zur Ansicht und Beurteilung heruntergeladen werden können, nicht zur Verfügung.

DOWNLOAD PDF-Dateien aller Übungen können zur Ansicht und Beurteilung unter **www.vernier.com/labs** heruntergeladen werden.

Das Übungsbuch *Advanced Biology with Vernier* beinhaltet folgende Experimente, einschließlich aller 12 empfohlenen AP* Laborübungen zur Biologie:

EXPERIMENTE MIT EINEM TEMPERATURSENSOR
- Gelöster Sauerstoff in Wasser

EXPERIMENTE MIT EINEM GASDRUCKSENSOR
- Transpiration
- Zellatmung
- Osmose
- Enzymwirkung

EXPERIMENTE MIT EINEM CO2-GASSENSOR
- Zellatmung

EXPERIMENTE MIT EINEM O2-GASSENSOR
- Enzymwirkung
- Zellatmung

EXPERIMENTE MIT EINEM HERZFREQUENZMONITOR
- Herzfrequenz und körperliche Fitness

EXPERIMENTE MIT EINEM KOLORIMETER ODER SPECTROVIS® PLUS
- Enzymanalyse mit Tyrosinase
- Einführung in Neurotransmitter mit AChE
- Makromoleküle: Experimente mit Protein
- Photosynthese

EXPERIMENTE MIT EINEM LEITFÄHIGKEITSSENSOR
- Diffusion durch Membranen

EXPERIMENTE MIT EINEM SENSOR ZUR MESSUNG GELÖSTEN SAUERSTOFFS
- Gelöster Sauerstoff in Wasser

EXPERIMENTE MIT EINEM SPECTROVIS PLUS SPEKTROMETER
- Sichtbare Spektren von Pflanzenpigmenten
- Bestimmung des Chlorophylls in Olivenöl
- Enzymanalyse mit Tyrosinase
- Einführung in Neurotransmitter mit AChE
- Makromoleküle: Experimente mit Protein

EXPERIMENTE MIT EINEM BLUTDRUCKSENSOR
- Der Blutdruck als Vitalparameter

(EXPERIMENTE MIT BIO-PHOTOSTUDIOS)
- Einfache Transformation von *E. coli* mit pGLO
- Analyse von zugeschnittener Lambda DNA: Eine Einführung in Restriktionsenzyme
- Genetischer Fingerabdruck

EXPERIMENTE OHNE SENSOREN
- Mitose und Meiose
- Genetik der Drosophila
- Populationsgenetik und Evolution
- Verhalten von Tieren

ONLINE-VIDEO

Haben Sie's gewusst?

Neue **IB**-Standards**: Bei allen experimentellen naturwissenschaftlichen Kursen der IB-Gruppe 4 müssen die Schüler Sensoren zum Einloggen von Daten in ein Experiment verwenden, sowie Software zum Zeichnen von Graphen. Informationen zum Zusammenhang zwischen IB und den Vernier-Übungsbüchern erhalten Sie unter **www.vernier.com/ib**.

** Das IB Diplomprogramm ist ein offizielles Programm der International Baccalaureate Organization (IBO), die es Schulen erlaubt, das Programm anzubieten. Das hier zur Verfügung stehende Material wurde unabhängig von IBO entwickelt und wird von IBO nicht unterstützt.

Biologie für Fortgeschrittene mit LabQuest und LabQuest Mini Paketen

Empfohlen wird ein Paket pro Gruppe (2–4 Schüler)

Eigenständig oder Computer

LabQuest Interface & Sensoren		BESTELL-NR.	Colorimeter Deluxe LQ-ABIO-DX	SpectroVis Plus Deluxe LQ-AB-SV
Vernier LabQuest Interface		LABQ	✔	✔
Temperaturfühler, rostfrei		TMP-BTA	✔	✔
Gasdrucksensor		GPS-BTA	✔	✔
CO_2 Gassensor		CO2-BTA	✔	✔
O_2 Gassensor		O2-BTA	✔	✔
Leitfähigkeitsfühler		CON-BTA	✔	✔
Fühler für gelösten Sauerstoff		DO-BTA	✔	✔
Handgriff Herzfrequenzmonitor		HGH-BTA	✔	✔
Blutdrucksensor		BPS-BTA	✔	✔
Biokammer 250		BC-250	✔	✔
BITTE WÄHLEN	Colorimeter **oder**	COL-BTA	✔	—
	SpectroVis Plus	SVIS-PL	—	✔

Außerdem benötigt:

Übungsbuch *Advanced Biology with Vernier*

BESTELL-NR. **BIO-A** siehe vorherige Seite

Logger *Pro* 3 software, BESTELL-NR. **LP**

In einer copy-site Lizenz sind ALLE Schulrechner sowie Schülerrechner eingeschlossen! s. Seite 16–19

LABQUEST | FORTGESCHRITTENE BIOLOGIE **COLORIMETER** PAKET | FORTGESCHRITTENE BIOLOGIE **SPECTROVIS PLUS** PAKET

nur mit Computer

LabQuest Mini Interface & Sensoren		BESTELL-NR.	Colorimeter Deluxe LM-ABIO-DX	SpectroVis Plus Deluxe LM-AB-SV
Vernier LabQuest Mini Interface		LQ-MINI	✔	✔
Temperaturfühler, rostfrei		TMP-BTA	✔	✔
Gasdrucksensor		GPS-BTA	✔	✔
CO_2 Gassensor		CO2-BTA	✔	✔
O_2 Gassensor		O2-BTA	✔	✔
Leitfähigkeitsfühler		CON-BTA	✔	✔
Fühler für gelösten Sauerstoff		DO-BTA	✔	✔
Handgriff Herzfrequenzmonitor		HGH-BTA	✔	✔
Blutdrucksensor		BPS-BTA	✔	✔
Biokammer 250		BC-250	✔	✔
BITTE WÄHLEN	Colorimeter **oder**	COL-BTA	✔	—
	SpectroVis Plus	SVIS-PL	—	✔

Außerdem benötigt:

Übungsbuch *Advanced Biology with Vernier*

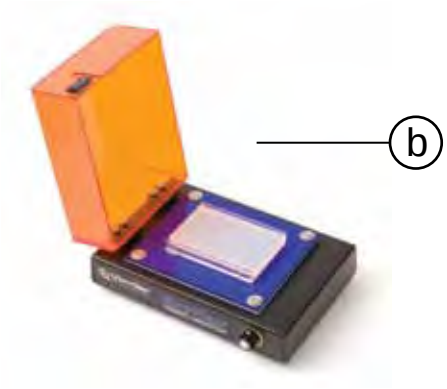
BESTELL-NR. **BIO-A** siehe vorherige Seite

Logger *Pro* 3 software, BESTELL-NR. **LP**

In einer copy-site Lizenz sind ALLE Schulrechner sowie Schülerrechner eingeschlossen! s. Seite 16–19

LABQUEST MINI | FORTGESCHRITTENE BIOLOGIE **COLORIMETER** PAKET | FORTGESCHRITTENE BIOLOGIE **SPECTROVIS PLUS** PAKET

DATENERFASSUNG MIT TI-RECHNERN: s. Seite 94–100



Weitere Information unter
www.vernier.com/biotech

a. Bio-Photostudio Blau

BESTELL-NR. **BL-DBS**

Das Bio-Photostudio Blau ist eine Komplettlösung für die Fotodokumentation und Analyse Ihrer Elektrophorese-Gele. Mit dem System können Sie:

- Ihre Gel-Bandenmuster mit der Durchlichteinheit Blau betrachten.
- Mit einem ProScope HR ein Foto des Gels auf Ihrem Computer machen.
- Ihre Resultate durch Erzeugen einer Standardkurve und Berechnung der Anzahl der Basenpaare in jedem Band mit Hilfe der Logger Pro-Software (nicht eingeschlossen) analysieren.

Das Bio-Photostudio Blau beinhaltet eine Durchlichteinheit Blau, eine Bildabdeckung, eine digitale ProScope HR USB-Kamera mit einer 1-10X-Linse und einen ProScope-Ständer.

b. Durchlichteinheit Blau

BESTELL-NR. **BLUE-VIEW**

Die Durchlichteinheit Blau verwendet extrem helle, blaue LEDs zur Beleuchtung von Elektrophorese-Gelen, die mit SYBR Safe eingefärbt wurden. Diese Kombination ist eine sicherere Alternative zu Ethidiumbromid und einer UV-Durchlichteinheit. Beinhaltet nur die Durchlichteinheit Blau.

- Unterstützt Gele von bis zu 15 x 12 cm mit einem Sichtbereich von 11 x 11 cm.
- Kann mit einer Vielzahl von fluoreszierenden Farben verwendet werden.

c. Elektrophorese-Färbemittel

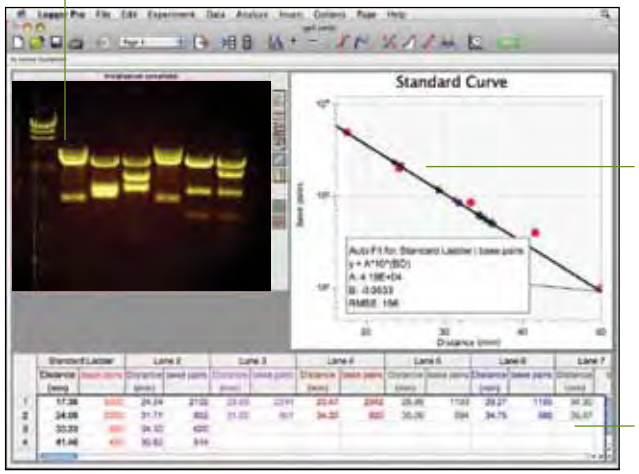
Weniger toxisch als Ethidiumbromid, ist SYBR Safe hervorragend zur Verwendung mit der Durchlichteinheit Blau geeignet. SYBR Safe ist als Konzentrat erhältlich, das der Agaroselösung hinzugefügt wird und in verdünnter Form zum Einfärben nach der Elektrophorese. Weitere Informationen finden Sie unter **www.vernier.com/biotech**

Experiment 6B aus Advanced Biologiy with Vernier, „Analyse von zugeschnittener Lambda DNA“

Drei einfache Schritte zur Gelanalyse

Vernier stellt Werkzeuge zur digitalen Fotodokumentation und Analyse der Gelelektrophorese zur Verfügung. So wird’s gemacht:

1. Lassen Sie Ihr Gel durchlaufen.
2. Nehmen Sie mit Hilfe eines unserer Bio-Photostudios ein digitales Foto des Gels in Logger Pro auf. Verwenden Sie das Bio-Photostudio Blau mit SYBR Safe-Färbemittel und das Bio-Photostudio Weiß mit Fast Blast™ DNA-Färbemittel oder blauem Methylen-Färbemittel.
3. Erzeugen Sie mit Hilfe der Gelanalysefunktion in Logger Pro eine Standardkurve und bestimmen Sie die Anzahl der Basenpaare in jedem Experimentierband.



Anwendung der Gelanalysefunktion in Logger Pro 3

Haben Sie’s gewusst?

Bio-Rads Biotechnology Explorer™-Sets und Lehrpläne werden von Lehrern und Wissenschaftlern gemeinsam entwickelt, mit dem Ziel, biologische Themen und Aktivitäten, wie sie in der realen Welt vorkommen, in bestehende Biologie-Lehrpläne zu integrieren.

d. Bio-Photostudio Weiß

BESTELL-NR. **WHT-DBS**

Das Bio-Photostudio Weiß ist eine Komplettlösung für die Fotodokumentation und Analyse nicht-fluoreszierender Elektrophorese-Gele. Mit dem System können Sie

- Nicht-fluoreszierende Gel-Bandenmuster mit der Durchlichteinheit Weiß betrachten.
- Mit einem ProScope HR ein Foto des Gels auf Ihrem Computer machen.
- Ihre Resultate durch Erzeugen einer Standardkurve und Berechnung der Anzahl der Basenpaare in jedem Band mit Hilfe der Logger Pro-Software (nicht eingeschlossen) analysieren.

Das Bio-Photostudio Weiß beinhaltet eine Durchlichteinheit Weiß, eine Bildabdeckung, eine digitale ProScope HR USB-Kamera mit einem 1-10X-Objektiv und einen ProScope-Ständer.

e. Durchlichteinheit Weiß

BESTELL-NR. **WHT-TRANS**

Die Durchlichteinheit Weiß ermöglicht Ihnen, Gele zu betrachten, die mit nicht-fluoreszierenden, sichtbaren Färbemitteln eingefärbt wurden, wie zum Beispiel mit dem Bio-Rad Fast Blast™-Färbemittel oder blau-basierten Methylen-Färbemitteln.

BIO-RAD PARTNERSCHAFT

Vernier und Bio-Rad sind eine Partnerschaft eingegangen, um Ihnen das Beste an Biotechnologie-Sets, Instrumenten, Verbrauchsmaterial, Datensammlung, Analyse und Lehrplänen zu bieten. Die folgenden Bio-Rad-Sets werden in der neuen Ausgabe unseres Übungsbuchs Biologie für Fortgeschrittene mit Vernier verwendet. Wenn Sie weitere Informationen wünschen oder eines dieser oder andere Bio-Rad-Produkte bestellen möchten, wenden Sie sich direkt an Bio-Rad unter explorer.bio-rad.com.

pGLO™ Bacterial Transformation Kit
(Bestell-Nr.: 166-0003EDU)

Analysis of Precut Lambda DNA Kit
(Bestell-Nr.: 166-0001EDU)

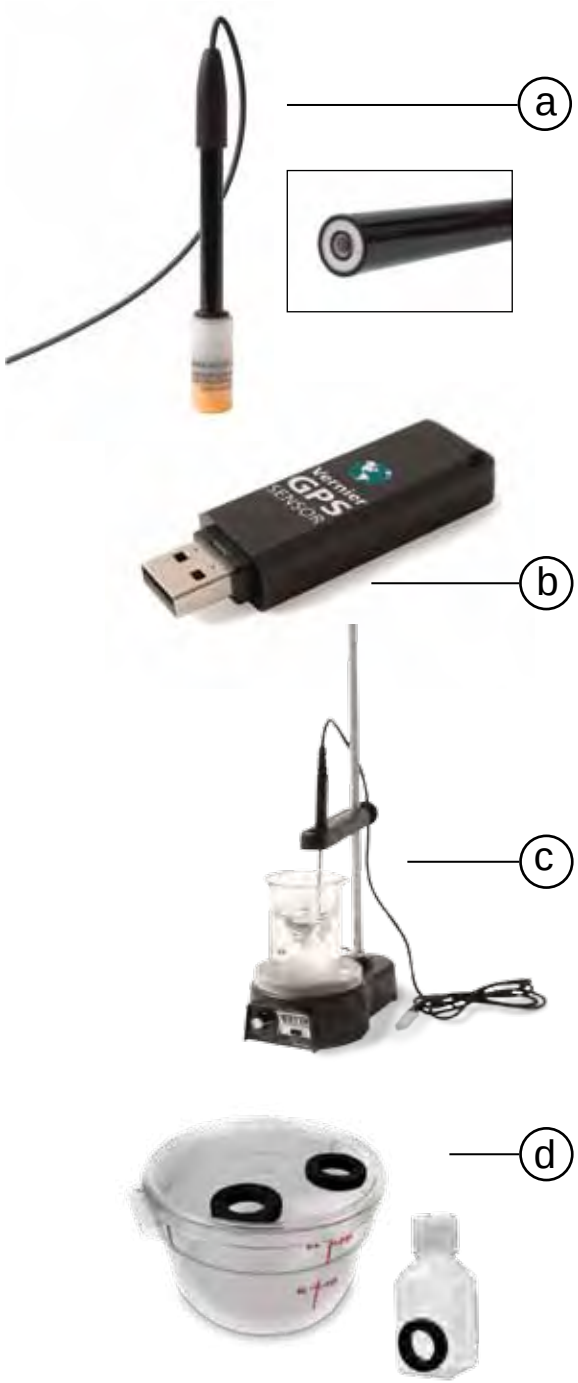
Forensic DNA Fingerprinting Kit
(Bestell-Nr.: 166-0007EDU)

Got Protein?™ Kit
(Bestell-Nr.: 166-2900EDU)

d

e

Bio-Rad Forensic DNA Fingerprinting Kit



a. TRIS-kompatibler pH Sensor, flach

BESTELL-NR. **FPH-BTA**

Der TRIS-kompatible pH-Sensor mit flacher Elektrode verwendet ein Mehrfach-Diaphragma, das ihn mit TRIS-Puffern und proteinhaltigen Lösungen kompatibel macht. Durch seine flache Glasform ist er ideal geeignet für die Messung des pH-Wertes bei halbfesten Stoffen, wie zum Beispiel bei Nahrungsmitteln oder Bodenerde.

b. Vernier GPS Sensor

BESTELL-NR. **VGPS**

Der Vernier GPS (Global Positioning System) Sensor zur Standortbestimmung sammelt Standortdaten wie Breitengrad, Längengrad und Höhe direkt auf Ihrem LabQuest oder Computer.

- Zeichnen Sie Ihren Standort auf, während Sie die Wasserqualität an verschiedenen Stellen entlang eines Baches messen.
- Verfolgen Sie Standortdaten im Vergleich zu Sensordaten, wie zum Beispiel bei einer Beschleunigung im Auto oder im Zug.

c. Rührstation

BESTELL-NR. **STIR**

Die magnetische Rühr- und Mischstation ist ein hochwertiger, multifunktionaler magnetischer Rührer. Die Geschwindigkeit lässt sich einfach genau einstellen, um den gewünschten Effekt zu erzielen.

- Verfügt über einen eingebauten Ringständer.
- Läuft mit Batterie oder über Netzanschluss.
- Beinhaltet den Vernier Mikrorührer und den traditionellen Rührstab.
- Der abgebildete Temperatursensor und Sensoraufnehmer sind aber nicht im Lieferumfang enthalten.

d. Biokammern

2000 ml, BESTELL-NR. **BC-2000**
250 ml, BESTELL-NR. **BC-250**

Die Biokammern bieten die Möglichkeit, CO_2-Gas-Sensoren und O_2-Gas-Sensoren gleichzeitig in einem geschlossenen System zu verwenden.

VERNIER GPS-STANDORTBESTIMMUNG SCHLIESSEN SIE DEN SENSOR DIREKT AN DIE USB-SCHNITTSTELLE IHRES COMPUTERS ODER LABQUESTS AN. WEITERE INFORMATIONEN FINDEN SIE AUF SEITE 108.

SpectroVis® Plus

BESTELL-NR. **SVIS-PL**

Spektralfotometer + Fluorometer

Eine Kombination aus Spektrometer/Fluorometer ist jetzt für jede Ihrer Laborstationen erschwinglich! Der SpektroVis Plus Spektrofotometer plus Fluorometer ermöglicht es den Schülern Daten zu Absorption, Lichtdurchlässigkeit und Fluoreszenz schnell und einfach zu sammeln. Im Absorptionsmodus können Sie schnell und einfach das Absorptionsspektrum einer Lösung, Konzentrationen von Lösungen und Reaktionszeiten messen. Mit seinen beide unterschiedlichen Erregerwellenlängen kann das SpectroVis Plus Spektrometer die Fluoreszenz-Spektren vieler Verbindungen messen, wie zum Beispiel die von Chlorophyll, Fluorescein, GFP und anderen Verbindungen. Schließen Sie SpectroVis Plus über ein herkömmliches USB-Kabel an einen LabQuest oder Computer, auf dem die Logger Pro-Software läuft, an und betrachten Sie das Ergebnis in Vollfarbe.

ANWENDUNGSMÖGLICHKEITEN

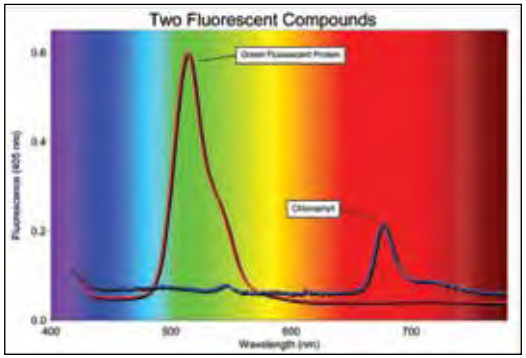
- Messung des Absorptionsspektrums einer Flüssigkeit
- Messung des Fluoreszenzemissionsspektrums einer Flüssigkeit
- Durchführung von Untersuchungen nach dem Beer'schen Gesetz
- Durchführung von kinetischen Studien zum Verhältnis Absorption-Zeit
- Durchführung von Gleichgewichtsstudien zum Verhältnis Absorption-Zeit und/oder Absorption-Konzentration
- Durchführung von Experimenten zur Enzymkinetik
- Durchführung von kolorimetrischen und fluoreszierenden Bioassays
- Messung der Emission von Gasentladungsröhren oder anderer Lichtquellen mit dem SpectroVis-Lichtwellenleiter (nicht enthalten)

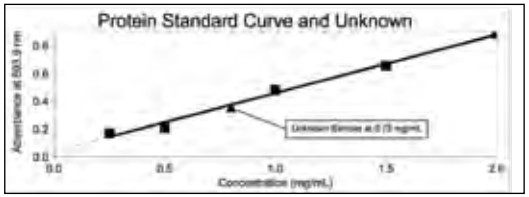
EIGENSCHAFTEN

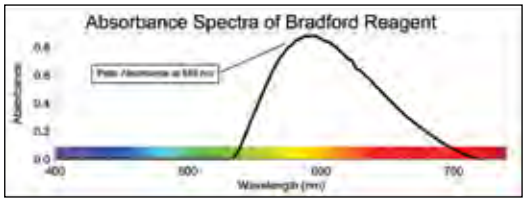
- Tragbar: 15 cm x 9 cm x 4 cm
- Einfache Kalibrierung in einem Schritt
- Misst Absorption im Bereich von 380-950 nm
- ~2,5 nm optische Auflösung, 570 Wellenlängen, 1 nm Berichtsintervalle
- Mittlere Fluoreszenzerregung bei 405 nm oder 500 nm
- Betrieb über die USB-Schnittstelle eines Computers oder LabQuests; keine zusätzliche Energiequelle nötig

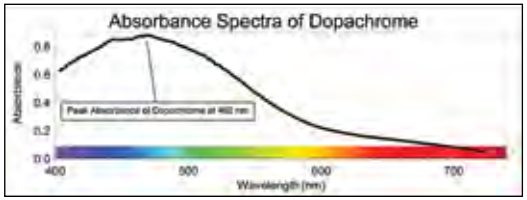
---

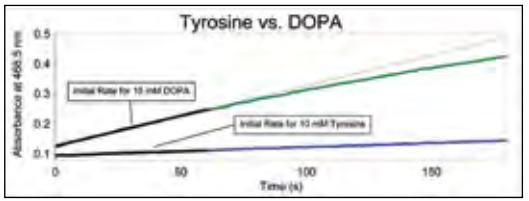
SpectroVis Lichtwellenleiter, BESTELL-NR. **SVIS-FIBER**
Verwandeln Sie Ihren SpectroVis Plus Spektrometer mit dem SpectroVis Lichtwellenleiter in einen Emissionsspektrometer. Platzieren Sie die Einheit einfach in eine Küvettenhalterung und richten Sie den 1 m-Lichtwellenleiter auf eine Lichtquelle.











Bilder einiger Spektrometer-Experimente in Advanced Biology with Vernier

ProScope HR™

high resolution handheld microscope

Hochauflösendes Handmikroskop

Das ProScope HR ist ein digitales Handmikroskop mit USB-Anschluss zur Verwendung mit Ihrem Computer. Mit seinem hochwertigen CMOS-Sensor und seiner universellen Objektivhalterung liefert das ProScope HR einen bedeutenden Beitrag zu Ihrem Unterricht.

- Überträgt digitale Fotos unmittelbar auf einen Computerbildschirm.
- Nimmt stehende Bilder, Filme und Zeitraffervideos auf.
- Durch austauschbare Objektive erhalten Sie auf einfache Weise die benötigte Vergrößerung.
- Beinhaltet die ProScope HR-Software und funktioniert mit Logger Pro.
- Weiße LEDs am Objektiv machen die Beleuchtung von Objekten einfach.
- Die Objektive sind auch separat auf unserer Webseite erhältlich unter **www.vernier.com/proscope**.

ProScope HR

BESTELL-NR. **BD-HRB**

Nehmen Sie mit dem 50X-Objektiv erste hochauflösende mikroskopische Bilder von Haarfollikeln, den Rillen und Furchen Ihrer Fingerabdrücke und anderes auf.

Inhalt: ProScope HR Digitalmikroskop, ProScope HR Software, und 50X-Objektiv

Biology ProScope HR Kit

BESTELL-NR. **BD-HRBIOL**

Verwenden Sie das ProScope HR Digitalmikroskop als sezierendes Mikroskop oder befestigen Sie es an Ihrem herkömmlichen Mikroskop, um eine noch stärkere Vergrößerung zu erhalten.

Inhalt: ProScope HR Digitalmikroskop, ProScope HR Software, 50X-Objektiv, 1-10X-Objektiv, C-Mount Adapter mit IR Cut-Filter, Linsentubusadapter, Kameraständer, robuster Hartschalenkoffer

ProScope HR Deluxe Kit

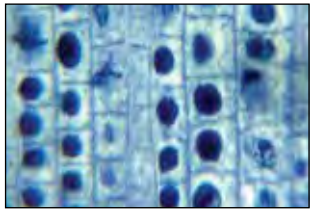
BESTELL-NR. **BD-DLX**

Zusätzlich zum Lieferumfang des ProScope HR-Satzes beinhaltet der Deluxe-Satz zwei weitere Objektive für Vergrößerungen von bis zu 100x bzw. 200x.

Inhalt: ProScope HR Digitalmikroskop, ProScope HR Software, 50X-Objektiv, 1-10X-, 100X-, 200X-Objektiv, C-Mount Adapter mit IR Cut-Filter, Linsentubusadapter, Kameraständer, robuster Hartschalenkoffer.

Blattlaus

Gelelektrophorese



Zwiebelwurzelspitze

Pollen einer Lilie

Einsatz des ProScope HR zu Insektenstudien

ProScope HR in Verbindung mit einem Mikroskop für eine maximale Vergrößerung

Das ProScope HR2 mit höherer Auflösung ist ebenfalls erhältlich. Weitere Informationen unter: ***www.vernier.com/proscope***

Experiment 6 from Chemistry with Vernier, "Boyle's Law"

CHEMIE

Erste Schritte

Vier einfache Schritte 32

Neu bei der Datenerfassung? 128

Wie man ein Interface auswählt 4, 94

Übungsbücher

Chemistry with Vernier 32

Advanced Chemistry with Vernier 34

Investigating Chemistry through Inquiry 34, 36

Ausrüstung Ihres Labors

CHEMIE

LabQuest Pakete 33
- Computer
- Eigenständig

LabQuest Mini Pakete 33
- Computer

CHEMIE FÜR FORTGESCHRITTENE

LabQuest Pakete 35
- Computer
- Eigenständig

LabQuest Mini Pakete 35
- Computer

IB Sensor Pakete 35

NEU ORGANISCHE CHEMIE

Produkte für die Organische Chemie 37

CHEMIE FÜR DIE HOCHSCHULE

33–43

VORGESTELLTE PRODUKTE

- Vernier LabQuest (Abbildung links) 33, 35, 37
- Mini GC 37, 38–39
- Vernier Tropfenzähler 36
- Rührstation 36
- NEU Schmelzstation 37
- Ohaus Waagen 40
- Spektrometer 41–43
- SpectroVis Plus 42–43

BEZÜGE

Umweltwissenschaft 56–58

Forensik mit Vernier 88

Wasserqualität 84–85

1 ALLES BEGINNT MIT DEM LEHRPLAN

Wollen Sie Zeit sparen? Dann beginnen Sie mit einem Vernier-Übungsbuch. Ausgerichtet auf die international gültigen wissenschaftlichen Standards, beinhalten unsere Übungsbücher Experimente für LabQuest, Computer und TI-Grafikrechner.
Ebenfalls empfohlen: *Chemische Untersuchungen mit Hilfe von Fragen* auf Seite 36

2 WÄHLEN SIE IHR INTERFACE

Vernier LabQuest – Das LabQuest ist unser Touchscreen-Interface. Verwenden Sie es als eigenständiges Gerät oder als Schnittstelle zu einem Computer. Weitere Informationen finden Sie auf den Seiten 5-11.

LabQuest Mini – Das LabQuest Mini ist eine preisgünstige Computerlösung mit fünf Sensoranschlüssen. Weitere Informationen finden Sie auf den Seiten 12-13.

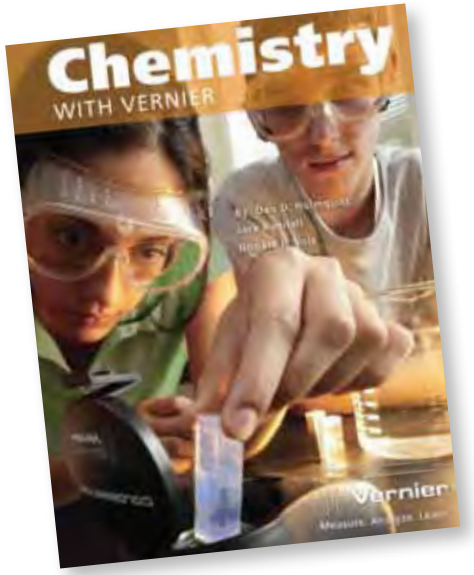
3 WÄHLEN SIE DIE SENSOREN

Wählen Sie aus Verniers empfohlenen Paketen aus oder stellen Sie Ihr eigenes Paket aus unserer Sensorenliste zusammen.

Unser Deluxe-Paket beinhaltet alle Sensoren für die Experimente in unserem Chemie-Übungsbuch.

4 VERWENDEN SIE LOGGER *PRO*

Diese preisgekrönte Software bietet beste Leistung zum günstigsten Preis! Sie schließt eine Standortlizenz für alle Computer Ihrer Schule oder Ihres Fachhochschulbereichs, sowie für alle privaten Computer Ihrer Schüler mit ein. Weitere Informationen finden Sie auf den Seiten 16-19.



Empfehlung

Vernier Übungsbücher

BESTELL-NR.
CWV

Schülerversionen unter
www.vernier.com/studenteditions

Vernier-Übungsbücher sind voll mit Tipps für den Lehrer, Beispielgraphen und anderem mehr. Wenn Sie das Übungsbuch kaufen, erhalten Sie

- Unentbehrliche Informationen für den Lehrer.
- 31 unmittelbar anwendbare Schülerversionen von Logger Pro-Experimenten in gedruckter Form; LabQuest-, Computer- und Rechnerversionen auf CD.
- Eine großzügige Standortlizenz. Kaufen Sie ein Buch und kopieren Sie die Laborübungen für die ganze Klasse.
- Übungen, die Sie einfach bearbeiten und so Ihrem eigenen Lehrstil anpassen können. Die Übungen basieren auf Microsoft® Word®-Dateien für alle Versionen der Experimente auf CD.
- Beispielantworten, -daten und -graphen.
- Eine vollständige Geräte- und Materialliste.

Die oben genannten Inhalte erhalten Sie nur beim Kauf des Übungsbuchs. Sie stehen in den Übungen, die als PDF-Dateien zur Ansicht und Beurteilung heruntergeladen werden können, nicht zur Verfügung.

DOWNLOAD PDFs zum Testen: **www.vernier.com/labs**

Das Übungsbuch *Chemistry with Vernier* enthält die folgenden Versuche:

EXPERIMENTE MIT TEMPERATURFÜHLERN
- Endotherme und exotherme Reaktionen
- Einfrieren und Schmelzen von Wasser
- Eine weitere Betrachtung des Gefrierpunkts
- Schmelzwärme von Eis
- Druck-Temperatur-Beziehungen
- Fraktionierende Destillation
- Verdampfung und intermolekulare Anziehung
- Dampfdruck von Flüssigkeiten
- Effekt der Temperatur auf die Löslichkeit
- Bestimmung des molekularen Gewichts
- Energiegehalt von Nahrungsmitteln
- Energiegehalt von Treibstoffen
- Das Hess'sche Gesetz
- Verbrennungswärme: Magnesium

EXPERIMENTE MIT DEM pH SENSOR
- Säuren und Basen im Haushalt
- Saurer Regen
- Titrationskurven von Säuren und Basen
- ▶ Säure-Basen-Titration
- Titration einer diprotischen Säure
- Säuredissoziationskonstante
- Verzögerte Freisetzung bei einer Vitamin-C-Tablette
- Der Puffer in Limonade
- Der Phosphorsäuregehalt in Softdrinks
- Microskalare Säure-Basen-Titration

EXPERIMENTE MIT EINEM SPANNUNGSFÜHLER
- Mikrogalvanische Zellen
- Bleiakkumulatoren

EXPERIMENTE MIT DEM GASDRUCKSENSOR
- Das Boyle'sche Gesetz: Gasdruck und Volumen
- Druck-Temperatur-Beziehung
- Dampfdruck von Flüssigkeiten

EXPERIMENTE MIT DEM COLORIMETER
- ▶ Das Beer'sche Gesetz
- Bestimmung einer Gleichgewichtskonstanten, Kc
- ▶ Bestimmung des Geschwindigkeitsgesetzes bei einer Kristallviolettreaktion
- Der Chlorgehalt des Wassers in einem Schwimmbecken
- Eisenmenge in einer Vitamintablette

EXPERIMENTE MIT EINEM LEITFÄHIGKEITSSENSOR
- Elektrolyte und Nicht-Elektrolyte
- Die Wirkung einer Konzentration
- Die Bestimmung eines Äquivalenzpunktes mit Hilfe der Leitfähigkeit

EXPERIMENTE MIT EINEM TROPFENZÄHLER
(optional)
- ▶ Säure-Basen-Titration
- Titration einer diprotischen Säure
- Die Bestimmung eines Äquivalenzpunktes mit Hilfe der Leitfähigkeit

EXPERIMENTE OHNE SENSOR
- Bestimmung einer Beziehung: Eine Übung zur grafischen Analyse

STARTER PAKETE DELUXE PAKETE ▶ VIDEO ONLINE

Chemie mit LabQuest und LabQuest Mini Paketen

Empfohlen wird ein Paket pro Gruppe (2–4 Schüler)

Eigenständig oder mit Computer

LabQuest Interface & Sensoren	BESTELL-NR.	Starter Paket LQ-CH-ST	Deluxe Paket LQ-CH-DX
Vernier LabQuest Interface	LABQ	✔	✔
(2) Temperaturfühler, rostfrei	TMP-BTA	✔	✔
pH Sensor	PH-BTA	✔	✔
Gasdrucksensor	GPS-BTA	✔	✔
Spannungsfühler	VP-BTA	✔	✔
Leitfähigkeitsfühler	CON-BTA		✔
Colorimeter	COL-BTA		✔
Tropfenzähler	VDC-BTD		✔

LABQUEST CHEMIE PAKET

Außerdem benötigt:

Übungsbuch *Chemistry with Vernier*, BESTELL-NR. **CWV**
Siehe vorherige Seite.

Logger *Pro* 3 software, BESTELL-NR. **LP**
In einer copy-site Lizenz sind ALLE Schulrechner sowie Schülerrechner eingeschlossen! s.Seite 16–19

Nur mit Computer

LabQuest Mini Interface & Sensoren	BESTELL-NR.	Starter Paket LM-CH-ST	Deluxe Paket LM-CH-DX
Vernier LabQuest Mini Interface	LQ-MINI	✔	✔
(2) Temperaturfühler, rostfrei	TMP-BTA	✔	✔
pH Sensor	PH-BTA	✔	✔
Gasdrucksensor	GPS-BTA	✔	✔
Spannungsfühler	VP-BTA	✔	✔
Leifähigkeitsfühler	CON-BTA		✔
Colorimeter	COL-BTA		✔
Tropfenzähler	VDC-BTD		✔

LABQUEST MINI CHEMIE PAKET

Außerdem benötigt:

Übungsbuch *Chemistry with Vernier*, BESTELL-NR. **CWV**
Siehe vorherige Seite.

Logger *Pro* 3 software, BESTELL-NR. **LP**
In einer copy-site Lizenz sind ALLE Schulrechner sowie Schülerrechner eingeschlossen! s.Seite 16–19

DATENERFASSUNG MIT TI-RECHNERN: s.Seite 94–100

Ebenfalls empfohlen: *Investigating Chemistry through Inquiry.* s.Seite 36.

Wir empfehlen auch:

Übungsbuch

Chemistry with Vernier

BESTELL-NR.
CWV

Beinhaltet 36 unmittelbar anwendbare Experimente. Weitere Informationen finden Sie auf Seite 30. Dieses Übungsbuch enthält zusätzliche Übungen für Fortgeschrittene.

Übungsbuch

Investigating Chemistry through Inquiry

BESTELL-NR.
CHEM-I

Dieses Übungsbuch umfasst 25 auf Fragen beruhende chemische Untersuchungen. Wenn der auf Fragen beruhende Unterrichtsstil Ihnen fremd ist, so führt Sie der umfangreiche Lehrerteil in die Methoden eines solchen Chemieunterrichts ein.

Empfehlung

Vernier Übungsbücher

BESTELL-NR
CHEM-A

Schülerversionen unter
www.vernier.com/studenteditions

Vernier-Übungsbücher sind voll mit Tipps für den Lehrer, Beispielgraphen und anderem mehr. Wenn Sie das Übungsbuch kaufen, erhalten Sie

- Unentbehrliche Informationen für den Lehrer.
- 31 unmittelbar anwendbare Schülerversionen von Logger Pro-Experimenten in gedruckter Form; LabQuest-, Computer- und Rechnerversionen auf CD.
- Eine großzügige Standortlizenz. Kaufen Sie ein Buch und kopieren Sie die Laborübungen für die ganze Klasse.
- Übungen, die Sie einfach bearbeiten und so Ihrem eigenen Lehrstil anpassen können. Die Übungen basieren auf Microsoft® Word®-Dateien für alle Versionen der Experimente auf CD.
- Beispielantworten, -daten und -graphen.
- Eine vollständige Geräte- und Materialliste.

Die oben genannten Inhalte erhalten Sie nur beim Kauf des Übungsbuchs. Sie stehen in den Übungen, die als PDF-Dateien zur Ansicht und Beurteilung heruntergeladen werden können, nicht zur Verfügung.

DOWNLOAD PDFs zum Testen: **www.vernier.com/labs**

Das Übungsbuch *Advanced Chemistry with Vernier* enthält die folgenden Experimente:

EXPERIMENTE MIT TEMPERATURFÜHLERN
- Bestimmung des molekularen Gewichts durch Gefrierpunktserniedrigung (AP)
- Die Molekularmasse einer flüchtigen Flüssigkeit (AP)
- Das Molvolumen eines Gases (AP)
- Dampfdruck und Verdampfungswärme
- Ratenbestimmung und Aktivierungsenergie
- Synthese und Analyse von Aspirin (AP)
- Erforschung der Eigenschaften von Gasen
- Bestimmung der Molverhältnisse in einer chemischen Reaktion (AP)
- Synthese und Analyse von Alaun (AP)
- Die Neutralisierungsenthalpie von Phosphorsäure

EXPERIMENTE MIT DEM pH SENSOR
- Standardisierung einer Ätznatronlösung
- Puffer
- Bestimmung von K_{sp} bei Kalziumhydroxid
- Bestimmung von K_a durch die Halbtitration einer schwachen Säure

EXPERIMENTE MIT DEM COLORIMETER ODER SPECTROVIS PLUS
- ▶ Bestimmung einer Gleichgewichtskonstanten
- Bestimmung der Konzentration einer Lösung: Das Beer'sche Gesetz
- Geschwindigkeit und Ablauf einer chemischen Reaktion
- Synthese und Analyse von Aspirin
- Ratenbestimmung und Aktivierungsenergie

EXPERIMENTE MIT pH SENSOR UND TROPFENZÄHLER
- ▶ Säure-Basen-Titration
- Untersuchung von Indikatoren

EXPERIMENTE MIT DEM SPANNUNGSFÜHLER
- Galvanische Elemente

EXPERIMENTE MIT DEM GASDRUCKSENSOR
- Die Zersetzung von Ätznatron
- Das Molvolumen eines Gases
- Erforschung der Eigenschaften von Gasen
- Dampfdruck und Verdampfungswärme

EXPERIMENTE MIT LEITFÄHIGKEITSFÜHLER UND TROPFENZÄHLER
- Konduktometrische Titration und gravimetrische Bestimmung (AP)
- Die Basenhydrolyse von Ethylacetat

EXPERIMENTE MIT DEM REDOX-SENSOR UND TROPFENZÄHLER
- Eine Oxidation-Reduktionstitration: Fe2+ und Ce4+
- Potentiometrische Titration von Wasserstoffperoxid

STROMFÜHLER
- Galvanisierung
- Avogadrosche Zahl

STRAHLUNGSMESSGERÄT
- Alpha, Beta und Gamma
- Strahlungsabschirmung
- Bestimmung der Halbwertszeit

OHNE SENSOREN
- Die Bestimmung einer chemischen Formel
- Die Bestimmung des prozentualen Wasseranteils in einer Verbindung
- Trennung und qualitative Analyse von Kationen

▶ VIDEO ONLINE

Chemie für Fortgeschrittene mit LabQuest und LabQuest Mini Pakete

Empfohlen wird ein Paket pro Gruppe (2–4 Schüler)

LabQuest Interface & Sensoren		BESTELL-NR.	Colorimeter Deluxe LQ-CHMA-DX	SpectroVis Plus Deluxe LQ-ACSV-DX
Vernier LabQuest Interface		LABQ	✔	✔
Temperaturfühler, rostfrei		TMP-BTA	✔	✔
pH Sensor		PH-BTA	✔	✔
Gasdrucksensor		GPS-BTA	✔	✔
Spannungsfühler		VP-BTA	✔	✔
Leitfähigkeitsfühler		CON-BTA	✔	✔
Tropfenzähler		VDC-BTD	✔	✔
Stromfühler		DCP-BTA	✔	✔
REDOX-Potentialsensor		ORP-BTA	✔	✔
Digitales Strahlungsmessgerät		DRM-BTD	✔	✔
BITTE WÄHLEN	**Colorimeter** oder	COL-BTA	✔	—
	SpectroVis Plus	SVIS-PL	—	✔

Standalone oder mit Computer

Außerdem benötigt:

Übungsbuch *Advanced Chemistry with Vernier*

BESTELL-NR. **CHEM-A** Siehe vorherige Seite.

Übungsbuch *Chemistry with Vernier*, BESTELL-NR. **CWV** s.S. 32.

Logger *Pro* 3 software, BESTELL-NR. **LP**
In einer copy-site Lizenz sind ALLE Schulrechner sowie Schülerrechner eingeschlossen! s. Seite 16–19

LABQUEST | CHEMIE FÜR FORTGESCHRITTENE COLORIMETER PAKET | CHEMIE FÜR FORTGESCHRITTENE SPECTROVIS PLUS PAKET

LabQuest Mini Interface & Sensoren		BESTELL-NR.	Colorimeter Deluxe LM-CHMA-DX	SpectroVis Plus Deluxe LM-ACSV-DX
Vernier LabQuest Mini Interface		LQ-MINI	✔	✔
Temperaturfühler, rostfrei		TMP-BTA	✔	✔
pH Sensor		PH-BTA	✔	✔
Gasdrucksensor		GPS-BTA	✔	✔
Spannungsfühler		VP-BTA	✔	✔
Leitfähigkeitsfühler		CON-BTA	✔	✔
Tropfenzähler		VDC-BTD	✔	✔
Stromfühler		DCP-BTA	✔	✔
REDOX-Potentialsensor		ORP-BTA	✔	✔
Digitales Strahlungsmessgerät		DRM-BTD	✔	✔
BITTE WÄHLEN	**Colorimeter** oder	COL-BTA	✔	—
	SpectroVis Plus	SVIS-PL	—	✔

Nur mit Computer

Außerdem benötigt:

***Advanced Chemistry with Vernier* lab book**

ORDER CODE **CHEM-A** Siehe vorherige Seite.

***Chemistry with Vernier* lab book,** BESTELL-NR. **CWV** s. S. 32.

Logger *Pro* 3 software, BESTELL-NR. **LP**
In einer copy-site Lizenz sind ALLE Schulrechner sowie Schülerrechner eingeschlossen! s. Seite 16–19

LABQUEST MINI | CHEMIE FÜR FORTGESCHRITTENE COLORIMETER PAKET | CHEMIE FÜR FORTGESCHRITTENE SPECTROVIS PLUS PAKET

DATENERFASSUNG MIT TI-RECHNERN: s. Seite 94–100

a

a. *Investigating Chemistry through Inquiry*

BESTELL-NR. **CHEM-I**

Wenn Ihnen die Vernier-Übungsbücher gefallen, Sie aber bei den Experimenten Ihrer Schüler mehr Wert auf die Beantwortung von Fragen legen, ist dieses Buch genau das Richtige für Sie. Dieses Übungsbuch, von NSTA überprüft und empfohlen, beinhaltet 25 auf Fragen basierende chemische Untersuchungen. Jedes Experiment umfasst eine einleitende Übung, Informationen für den Lehrer, Beispielfragen, zu denen Untersuchungen durchzuführen sind, und Beispieldaten zu diesen Fragen. Wenn der auf Fragen beruhende Unterrichtsstil Ihnen fremd ist, so führt Sie der umfangreiche Lehrerteil durch die Methoden eines solchen Chemieunterrichts.

Beispielexperimente finden Sie unter www.vernier.com/cmat/chemi.html.

- *Drei LEDs zur Beleuchtung*
- *Versorgung mit Netzgerät oder 4 C-Batterien*

b

b. Rührstation, BESTELL-NR. STIR

Die magnetische Rühr- und Mischstation ist ein hochwertiger, multifunktionaler magnetischer Rührer mit einer Rührkapazität von 800 ml in einem 1 Liter-Becher. Er funktioniert effizient mit Bechern mit einem Volumen von nur 50 ml und mit einer breiten Palette an Größen und Formen magnetischer Rührstäbe.

Inhalt: Magnetische Rühr- und Mischstation, Vernier-Mikrorührer (siehe Seite 106), magnetischer Rührstab, Netzadapter, abnehmbarer Ringständerpfosten. Kann über Netzanschluss oder mit Batterien betrieben werden.

c

c. Sensorhalter, BESTELL-NR. ESUP

Unser Sensorhalter ist die perfekte Aufnahme für viele Sensoren. Er ist so gebaut, dass er an allen herkömmlichen Ringständerpfosten befestigt werden kann. Die größere Öffnung ist perfekt geeignet für unsere pH-, ISE-, Leitfähigkeits- und REDOX-Sensoren. Die kleinere Öffnung ist für den Edelstahl-Temperatursensor unseres Vernier Go!Temp bestimmt.

d

d. Vernier Tropfenzähler, BESTELL-NR. VDC-BTD

Titrationen! Mit Hilfe des Vernier Tropfenzählers können Ihre Schüler Titrationen präzise und effektiv in kürzerer Zeit durchführen.

Die Vernier Chemieexperimente sind so gestaltet, dass sie mit unserem Tropfenzähler verwendet werden können.

Verwenden Sie den Tropfenzähler mit dem Vernier pH-Sensor für Säure-Basen-Titrationen, mit dem Leitfähigkeitssensor für konduktometrische Titrationen, und mit dem REDOX-Sensor für Oxidation-Reduktionstitrationen.

LabQuest dient als Computerinterface (im Bild) oder als eigenständiges Datenerfassungssystem.

Wussten Sie schon?

Sie können unseren Elektroden-Adapter und Verstärker mit den pH-Elektroden Dritter verwenden, sofern diese BNC-Anschlüsse haben, oder unsere pH-Elektrode kaufen.

Elektrodenverstärker

BESTELL-NR.
EA-BTA

pH Elektrode*

BESTELL-NR.
7120B

* Mit BNC-Anschluss für EA-BTA (ersetzt nicht PH-BTA)

Produkte für die Organische Chemie

Interface & Sensors		BESTELL-NR.	LabQuest	LabQuest Mini
BITTE WÄHLEN	**LabQuest**	LABQ	✔	—
	LabQuest Mini (Computer)	LQ-MINI	—	✔
Weitbereichstemperaturfühler		WRT-BTA	✔	✔
Schmelzstation		MLT-BTA	✔	✔
SpectroVis Plus (VIS-NIR Spektrometer)		SVIS-PL	✔	✔
Vernier Mini-Gaschromatograph		GC-MINI	✔	✔

Software:

Logger *Pro* 3 software, BESTELL-NR. **LP**
In einer copy-site Lizenz sind ALLE Schulrechner sowie Schülerrechner eingeschlossen! s.Seite 16–19

Experimente mit Organischer Chemie: KOSTENLOSE Downloads von **www.vernier.com/organiclabs**

NEU Schmelzstation

Schmelztemperatursensor

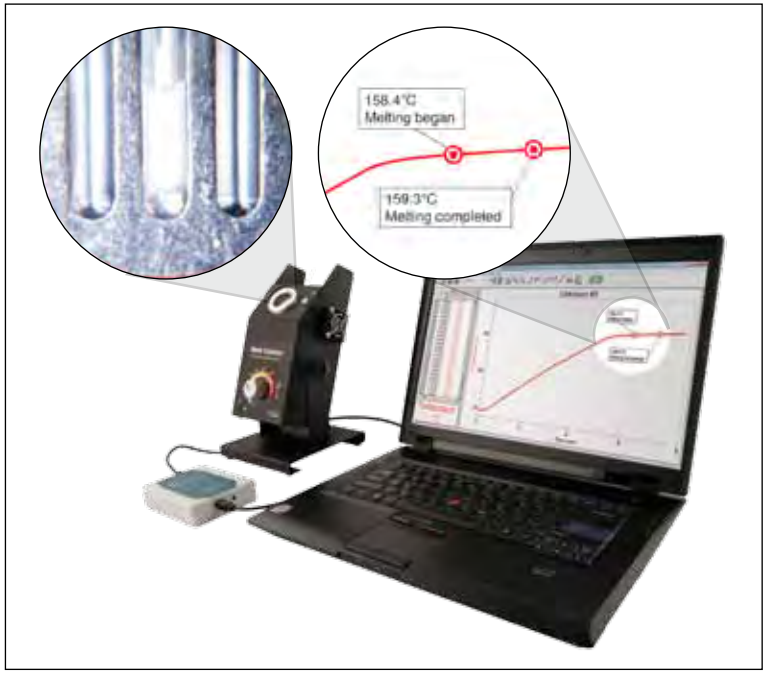
Lieferbar ab 2011

Unsere neue Schmelzstation kann an den LabQuest, den LabQuest Mini, Go!Link oder LabPro angeschlossen werden. Sie wird verwendet, um den Schmelzpunkt fester Substanzen zu messen.

- Genaue Resultate von 20°C bis 260°C
- Hochwertiges 6X-Objektiv für eine deutliche Betrachtung der Proben
- Einstellbare Neigung ermöglicht einen optimalen Betrachtungswinkel
- Kühlgebläse verkürzt die Zeit zwischen verschiedenen Tests

Jede Schmelzstation wird mit 100 Standardkapillarröhren geliefert. Zusätzliche Packungen mit 100 Stück sind erhältlich.

BESTELL-NR. **MLT-TUBE**



Vernier Mini GC®

Gaschromatograf

Verwenden Sie Raumluft als Trägergas

Unsere fortschrittliche MEMS GC-Chiptechnologie ermöglicht Ihnen, Raumluft als Trägergas zu verwenden. Sie haben auch die Möglichkeit, andere Trägergase mit dem Mini GC zu verwenden.

Anschluss an einen Computer oder LabQuest über USB

Verniers Mini GC kann über eine USB-Verbindung sowohl an Windows- wie auch an Mac-Computer angeschlossen werden. Sie können ihn auch direkt an den Vernier LabQuest anschließen, um Daten in Echtzeit aufzunehmen.

Verwenden Sie Verniers preisgekrönte Analysesoftware

Sowohl bei Verniers Logger Pro für Computer als auch bei Verniers LabQuest-Anwendung sind die Analyse der maximalen Integration und die Bestimmung der Speicherzeit bereits Teil der Software.

Lieferumfang:

- Vernier Mini GC
- Tragekoffer
- Eine hochwertige Hamilton-Injektionsspritze
- Zwei Ersatzsepta
- Netzgerät
- USB-Kabel
- Übungsbuch mit 50 Seiten
- Benutzerhandbuch

BESTELL-NR. **GC-MINI**

Beiliegende Experimente:

- Anwendung eines Gas-Chromatographen
- Bestimmung unbekannter Verbindungen
- Verifizierung der Veresterung
- Mengenbestimmung von Substanzen in einer Mischung
- Fraktionierende Destillation
- Untersuchung der Gas-Chromatographie

Zubehör:

GC Septum (4 St.)
BESTELL-NR. **GC-SEP**

GC Spritze, 1 µl Hamilton
BESTELL-NR. **GC-SYR-MIC**

Trainingsvideo auf
www.vernier.com/videos

MEHR ONLINE
Für mehr Information über den Mini-GC: **www.vernier.com/gc**

Schüler beim Analysieren von Ketonen mit dem Vernier Mini GC und einem LabQuest

Schüler beim Analysieren von Ketonen mit dem Vernier Mini GC und einem Computer mit Logger Pro-Software

Eigenschaften

FAMILIEN VON VERBINDUNGEN, DIE IM VERNIER MINI GC VERWENDET WERDEN KÖNNEN:

- Alkohole
- Aldehyde
- Aromatische CHs
- Carboxylsäuren
- Ester
- Äther
- Ketone
- Nitrile

MEMS DETEKTOR
Der einzigartige chemokapazitative MEMS-Sensor von Seacoast Science ist auf dem neuesten Stand der Technik und ermöglicht die Verwendung von Luft als Trägergas (drei existierende und ein noch ausstehendes Patent).

SÄULE
Hochwertige Restek MXT-1 Kapillarsäule aus rostfreiem Edelstahl (11 Meter)

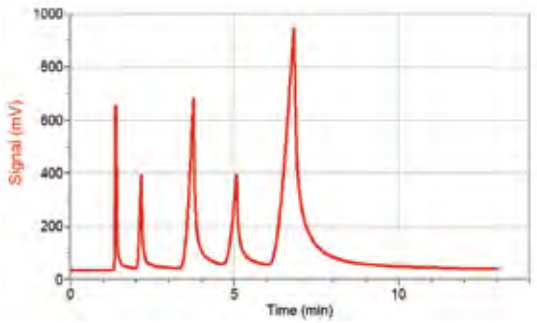
TEMPERATURREGELUNG
Softwaregesteuerte Temperaturregelung von 30°C bis 120°C

SÄULENTEMPERATURANSTIEG
- Maximal 10°C/Minute
- Kurze Aufwärmzeit: <10 Minuten maximal für die meisten Experimente

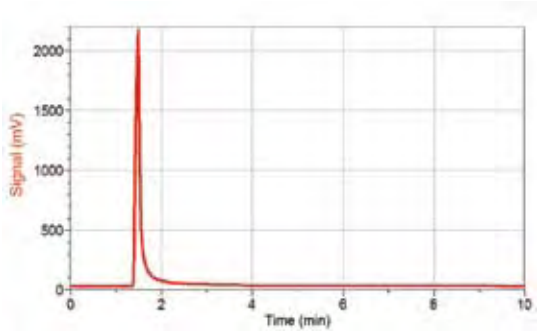
DRUCKREGELUNG
Softwaregesteuerte Druckregelung von 1 bis 21 kPa über Umgebungsdruck

INJEKTION
- Beinhaltet eine hochwertige 1 µl Hamilton-Injektionsspritze
- Die Injektion erfolgt direkt von der Spritze in die Säule
- 2 zusätzliche Septa im Kauf eingeschlossen
- (> 150 Injektionen/Septum)
- Flüssiges Injektionsvolumen: 0,01 bis 0,50 µl

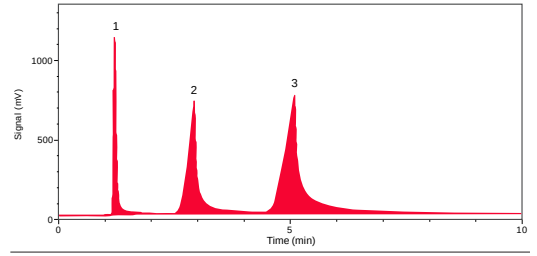
GARANTIE
2 Jahre Garantie



Mini GC Chromatogramm einer Ketonmischung

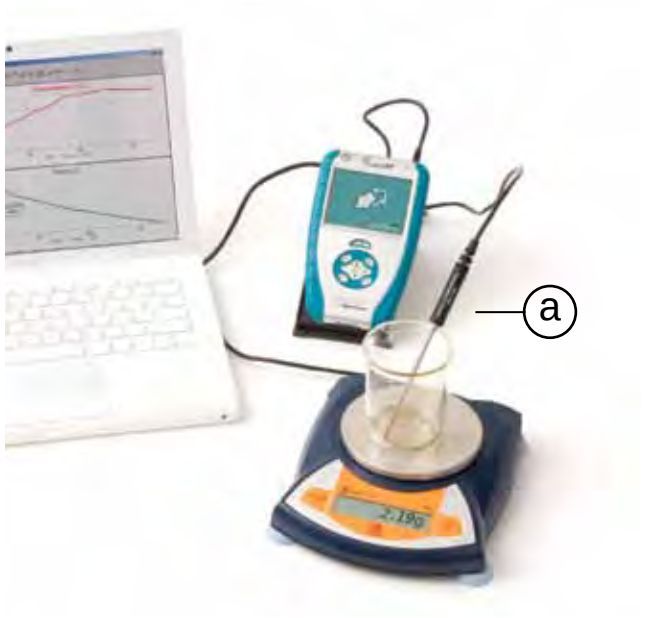


Mini GC Chromatogramm von Aceton



Peak #	Compound	Retention Time (min)	Peak Area	% Area
1	acetone	1.207	83.6	16.1
2	4-methyl-2-pentanone	2.914	132.5	31.3
3	2-hexanone	5.077	273.6	52.6

Logger Pro zeigt Durchflusszeiten und Bereiche als Graph und als Tabelle an



Echtzeit Massenmessungen

a. Ohaus Scout™ Pro und Adventurer™ Pro* Waagen

Mit unserer beliebten Logger Pro 3-Software ist das Sammeln von Massedaten von einer Ohaus Scout Pro- oder einer Adventurer Pro-Präzisionswaage ganz einfach. Schließen Sie einfach eine Ohaus Scout Pro- oder eine Adventurer Pro-Präzisionswaage an eine USB- oder an die serielle Schnittstelle Ihres Computers an (Scout Pro benötigt einen Verbindungssatz, Adventurer Pro verfügt über einen eingebauten USB-Anschluss), starten Sie die Logger Pro-Software, und Sie werden Daten in Echtzeit erfassen, gerade so als sei die Präzisionswaage nur ein weiterer Vernier-Sensor!

Scout Pro 0,01 g Waage (200 g) BESTELL-NR. **OHSP-202**
Scout Pro 0,01 g Waage (400 g) BESTELL-NR. **OHSP-402**
Scout Pro 0,001 g Waage (120 g) BESTELL-NR. **OHSP-123**

Alle drei Waagen benötigen:
Scout Pro USB Verbindungssatz BESTELL-NR. **OHSP-USB**

b. Messverstärker, BESTELL-NR. INA-BTA

Der Messverstärker verarbeitet Spannungen von 20 mV bis 1 V (DC oder AC). Er verfügt über verschiedene Einstellungsmöglichkeiten, mit denen Sie den besten Verstärkungsgrad auswählen können. Er wird in der Regel verwendet, um die analoge Ausgabe eines Instruments, wie zum Beispiel eines Gaschromatographen, zu verstärken.

c. Ionen-Selektive Elektroden

Hervorragend geeignet zur Überprüfung von vier für die Umwelt bedeutenden Ionen:
Nitrat (NO_3^-), Chlorid (Cl^-), Kalzium (Ca^{2+}) und Ammonium (NH_4^+).

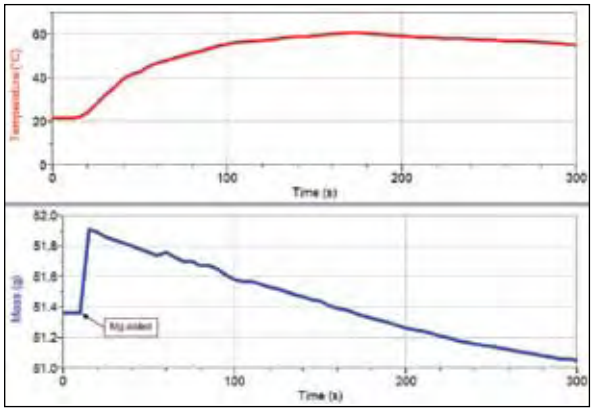
Nitrat ISE
NO3-BTA

Kalzium ISE
CA-BTA

Chlorid ISE
CL-BTA

Ammonium ISE
NH4-BTA

HINWEIS: Ionenselektive Elektroden erfordern die Anwendung einer guten chemischen Technik und genaue Kalibrierung, um präzise Resultate zu erzielen. Sie sind nicht für Schüler von Mittel- oder Grundschulen geeignet.



Überwachung von Temperatur und Masse in der HCl-Mg Reaktion

Vernier & FLINN
SOFTWARE & TECHNOLOGY

Seit 1995 besteht eine Partnerschaft zwischen Vernier und Flinn Scientific, dem führenden Anbieter von Produkten für den Chemieunterricht, um eine hervorragende Unterstützung der AP Chemie-Experimente zu bieten. Vernier und Flinn haben ihre Verpflichtung gegenüber AP Chemie noch verstärkt, indem sie eine Reihe von 2-tägigen AP Chemie-Workshops anbieten (siehe Seite 125).

Überprüfung der Chlorid-Ionen-Konzentration von Teichwasser

Ocean Optics™ Spektrometer

	Vernier Spectrometer (Ocean Optics powered)	Ocean Optics Red Tide Spectrometer	Ocean Optics Red Tide UV-VIS Spectrometer
Wellenlänge, Bereich und Auflösung	• 380–950 nm • VIS-NIR • 2 nm zwischen übermittelten Werten • ~3 nm Optische Auflösung	• 380–950 nm • VIS-NIR • 1 nm zwischen übermittelten Werten • ~2 nm Optische Auflösung	• 200–850 nm • UV-VIS • 1 nm zwischen übermittelten Werten • ~2 nm Optische Auflösung
Light Source & Sample Holder	Kombinierter Probenhalter und LED-verstärkte Wolframquelle. Der Probenhalter nimmt 1 cm Standardküvetten auf.	Kombinierter Probenhalter und LED-verstärkte Wolframquelle. Der Probenhalter nimmt 1 cm Standardküvetten auf.	Kombinierter Probenhalter und integrierte Deuterium-Wolfram-Halogen-Lichtquelle. Der Probenhalter nimmt 1 cm Standardküvetten auf.
Lieferum-fang*	• Spektrometer • Lichtquelle und Küvettenaufnahme • USB Kabel • 15 Plastikküvetten mit Deckel • Stromversorgung über USB; kein Netzteil nötig	• Spektrometer • Lichtquelle und Küvettenaufnahme • USB Kabel • 15 Plastikküvetten mit Deckel • Stromversorgung über USB; kein Netzteil nötig	• Spektrometer • Lichtquelle und Küvettenaufnahme • USB Kabel • 15 UV-VIS Küvetten mit Deckel • Netzteil • Anschluss mit USB an einen Computer oder LabQuest Interface; keine eigene Stromversorgung nötig.
Bestell-Nr.	**V-SPEC***	**SPRT-VIS†***	**SPRT-UV-VIS***

* Notwendige Software: Logger *Pro* oder LabQuest App

Spektrometer Zubehör

Küvetten

Plastikküvetten (100 St./Pack.) (VIS)
BESTELL-NR. **CUV**
(Verwendung mit V-SPEC, SPRT-VIS, SVIS, und SVIS-PL)

Plastik UV-Küvetten (100 St./Pack.) (UV-VIS)
BESTELL-NR. **CUV-UV**
(Verwendung mit SPRT-UV-VIS)

Küvettenständer
BESTELL-NR. **CUV-RACK**

Lichtleiter

Einfacher Anschluss an ein Ocean Optics oder Vernier Spektrometer, Länge 2 m, zur Untersuchung von Emissions-Spektren.

VIS-NIR Lichtleiter
BESTELL-NR. **VIS-NIR**
(Verwendung mit V-SPEC, SPRT-VIS, und ESRT-VIS)

UV-VIS Lichtleiter
BESTELL-NR. **UV-VIS**
(Verwendung mit SPRT-UV-VIS)

SpectroVis® Plus

Ein erschwingliches Spektrometer und Fluorometer

BESTELL-NR.
SVIS-PL

Eine CCD-Array Spektrometer/Fluorometer-Kombination ist jetzt für jede Ihrer Laborübungsstationen erschwinglich! Die Array-Spektrometer-Technologie ermöglicht es Ihnen, ein vollständiges Wellenlängenspektrum (Absorption, Durchlässigkeit oder Intensität) in weniger als einer Sekunde zu erfassen. Sobald die Spitzenwellenlänge ermittelt ist, können Sie auf ganz einfache Weise die Konzentration einer Lösung bestimmen (Beer'sches Gesetz) oder Reaktionsgeschwindigkeiten überwachen.

Was ist neu und besser an SpectroVis Plus?

- Erweiterter Bereich: 380-950 nm (VIS-NIR)
- 1 nm zwischen übermittelten Werten (übermittelt jetzt 570 Werte)
- Verbesserte optische Auflösung (~2,5 nm)
- Neue Unterstützung der Fluoreszenz (zwei Anregungsquellen bei 405 nm und 500 nm)

Weitere Eigenschaften

- Tragbar: 15 cm x 9 cm x 4 cm
- Übermittelt ein volles Spektrum in weniger als 1 Sekunde
- Einfache Kalibrierung in einem Schritt
- Direkter Anschluss an einen LabQuest oder an den USB-Port eines Computers
- Keine externe Stromquelle erforderlich
- Benötigte Software: Logger Pro 3.8.2 (oder neuere Version) oder LabQuest App 1.4 (oder neuere Version)

Spektralröhre Versorgungseinheit einzeln

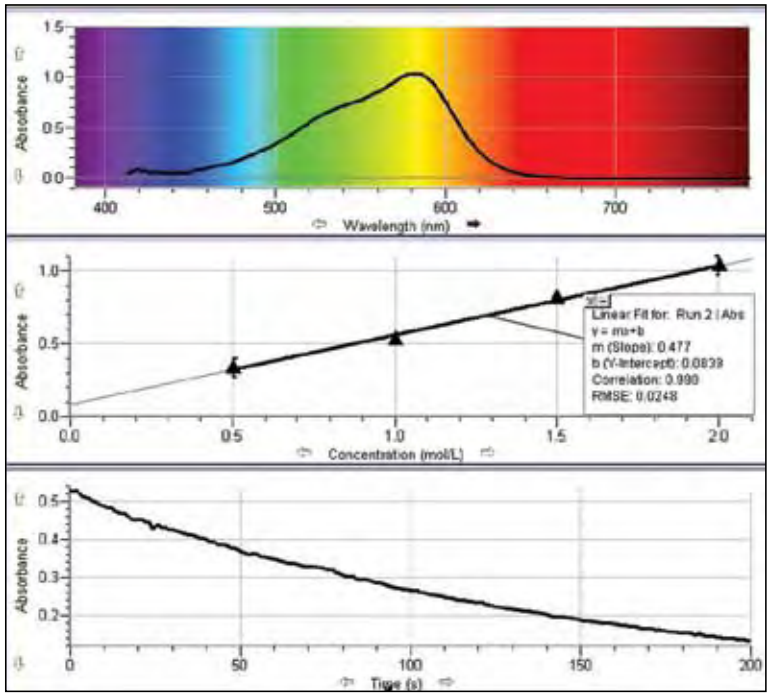
BESTELL-NR. **ST-SPS**

Weitere Information auf Seite 73.

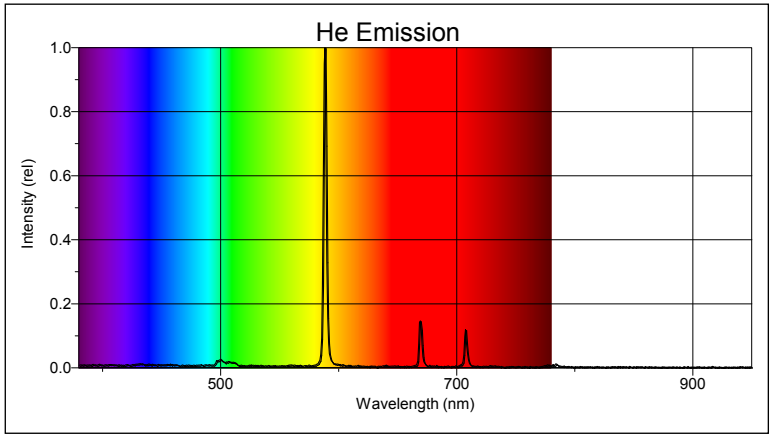
SpectroVis Lichtleiter

BESTELL-NR. **SVIS-FIBER**

Verwandeln Sie Ihr SpectroVis Plus-Spektrometer mit Hilfe des SpectroVis-Lichtleiters in ein Emissionsspektrometer. Setzen Sie dazu die Einheit in den Küvettenhalter und richten Sie den 1 Meter langen Lichtleiter auf eine Lichtquelle. Der Lichtleiter kann mit SpectroVis und SpectroVis Plus verwendet werden.



Absorptionsspektrum von Crystal Violet (Gentian Violet, Farbstoff)

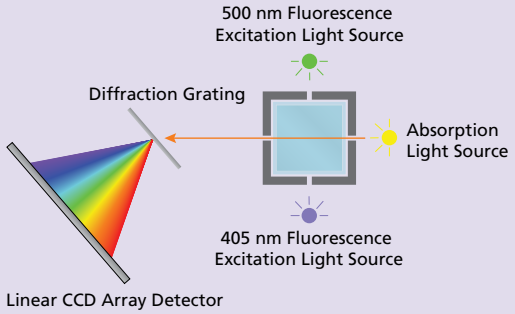


Emissionsspektrum von Helium

Anwendung

- Messung von Absorption, Transmittanz, Emissionsspektren oder Fluoreszenz
- Untersuchungen mit Beer's Gesetz
- Kinetische Studien der Absorption zur Zeit
- Gleichgewichtsstudien von Absorption zur Zeit oder Absorption zur Konzentration
- Experimente zur Enzymkinetik
- Durchführen colorimetrischer oder fluoreszenter Bioassays
- Emissionsmessungen von Gasentladungsröhren, Flammen oder anderer Lichtquellen mit dem SpectroVis Lichtleiter (nicht mitgeliefert)

Wie funktioniert es?



Licht aus unserer Langlebensdauer-LED geht durch eine Lösung. Das austretende Licht wird durch ein Beugungsgitter auf einen CCD-Detektor geworfen und dort ausgewertet.

Mit seinen zwei verschiedenen Anregungslichtquellen mit unterschiedlichen Wellenlängen kann SpectroVis Plus quantitative Messungen von Fluoreszenzspektren von vielen Stoffen durchführen, wie z.B. Chinin, Fluorescein und Chlorophyll.

Kostenlose Spektrometer Experimente

Zeigen Sie Ihren Schülern wie man das Spektrometer anwendet, einschließlich dem Beer'schen Gesetz, Emissionen einer Gasentladungslampe und Untersuchungen an Filterscheiben. Mehr auf **www.vernier.com/spectroscopy**

1 ALLES BEGINNT MIT DEM LEHRPLAN

Wollen Sie Zeit sparen? Dann beginnen Sie mit einem Vernier-Übungsbuch. Ausgerichtet auf die international gültigen wissenschaftlichen Standards, beinhalten unsere Übungsbücher Experimente für LabQuest, Computer und TI-Grafikrechner.

2 WÄHLEN SIE IHR INTERFACE

Vernier LabQuest – Das LabQuest ist unser Touchscreen-Interface. Verwenden Sie es als eigenständiges Gerät oder als Schnittstelle zu einem Computer. Weitere Informationen finden Sie auf den Seiten 5 - 11.

LabQuest Mini – Das LabQuest Mini ist eine preisgünstige Computerlösung mit fünf Sensoranschlüssen. Weitere Informationen finden Sie auf den Seiten 12 - 13.

Vernier LabPro – Informationen zur Datenerfassung mit TI-Grafikrechnern finden Sie auf den Seiten 92 - 93.

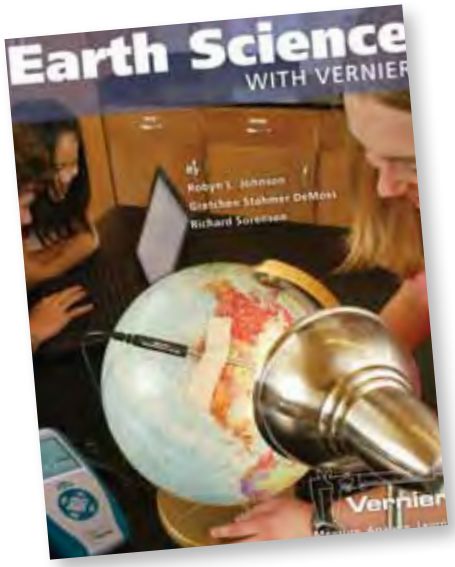
3 WÄHLEN SIE DIE SENSOREN

Wählen Sie aus Verniers empfohlenen Paketen aus oder stellen Sie Ihr eigenes Paket aus unserer Sensorenliste zusammen.

Unser Deluxe-Paket beinhaltet alle Sensoren für die Experimente in unserem Biologie-Übungsbuch.

4 VERWENDEN SIE LOGGER PRO

Diese preisgekrönte Software bietet beste Leistung zum günstigsten Preis! Sie schließt eine Standortlizenz für alle Computer Ihrer Schule oder Ihres Fachhochschulbereichs, sowie für alle privaten Computer Ihrer Schüler mit ein. Weitere Informationen finden Sie auf den Seiten 16 - 19.



Empfehlung

Vernier Übungsbuch

BESTELL-NR.

ESV

Vernier-Übungsbücher sind voll mit Tipps für den Lehrer, Beispielgraphen und anderem mehr. Wenn Sie das Übungsbuch kaufen, erhalten Sie:

- Unentbehrliche Informationen für den Lehrer.
- 33 unmittelbar anwendbare Schülerversionen von Logger Pro-Experimenten in gedruckter Form; LabQuest-, Computer- und Rechnerversionen auf CD.
- Eine großzügige Standortlizenz. Kaufen Sie ein Buch und kopieren Sie die Laborübungen für die ganze Klasse.
- Übungen, die Sie einfach bearbeiten und so Ihrem eigenen Lehrstil anpassen können. Die Übungen basieren auf Microsoft® Word®-Dateien für alle Versionen der Experimente auf CD.
- Beispielantworten, -daten und -graphen.
- Eine vollständige Geräte- und Materialliste.

Die oben genannten Inhalte erhalten Sie nur beim Kauf des Übungsbuchs. Sie stehen in den Übungen, die als PDF-Dateien zur Ansicht und Beurteilung heruntergeladen werden können, nicht zur Verfügung.

Das Übungsbuch *Earth Science with Vernier* enthält die folgenden Experimente:

EXPERIMENTE MIT DEM TEMPERATURFÜHLER
- Einführung in die Datenerfassung
- Bodentemperatur
- Wasserqualität - Temperatur
- Gefrieren von Seewasser
- Lichtreflektion und -absorption
- Der Treibhauseffekt
- Land- und Seebrisen
- Relative Feuchte
- Taupunkt
- Gefühlte Temperatur
- Jahreszeiten und Einstrahlwinkel
- Fossile Brennstoffe
- Solarhäuser

EXPERIMENTE MIT DEM LICHTSENSOR
- Lichtreflektion und -absorption
- Solarzellen

EXPERIMENTE MIT DEM PH SENSOR
- Boden-pH
- Boden und saurer Regen
- Wasserqualität - pH
- Wasseraufbereitung
- Saurer Regen und seine Wirkung auf das Grundwasser

EXPERIMENTE MIT DEM BEWEGUNGSDETEKTOR
- Kartierung des Meeresgrunds

EXPERIMENTE MIT DEM UVB SENSOR
- Sind alle Sonnenbrillen gleich?
- Sonnencreme vergleichen
- UV Licht und Kleidung

EXPERIMENTE MIT DEM LEITFÄHIGKEITSFÜHLER
- Salzgehalt des Bodens
- Wasserqualität — Gesamte gelöste Feststoffe
- Wasseraufbereitung
- Salzgehalt des Seewassers
- Entsalzung

EXPERIMENTE MIT DEM TRÜBUNGSSENSOR
- Wasserqualität - Trübung
- Wasseraufbereitung

EXPERIMENTE MIT DEM MAGNETFELDSENSOR
- Erforschung des Magnetismus
- Wo ist Norden?
- Suche nach Eisenerz

EXPERIMENTE MIT STROM- UND SPANNUNGSFÜHLER
- Solarzellen
- Windkraft

STARTER PAKET DELUXE PAKET VIDEO ONLINE Einige Experimente finden Sie als Trainingsvideo unter **www.vernier.com/videos**

Geowissenschaften mit LabQuest und LabQuest Mini Paketen

Empfohlen wird ein Paket pro Gruppe (2 - 4 Schüler)

Eigenständig oder mit Computer

LabQuest Interface & Sensoren	BESTELL-NR.	Starter Paket LQ-ES-ST	Deluxe Paket LQ-ES-DX
Vernier LabQuest Interface	LABQ	4	4
(2) Temperaturfühler, rostfrei	TMP-BTA	4	4
Lichtsensor	LS-BTA	4	4
pH Sensor	PH-BTA	4	4
UVB Sensor	UVB-BTA	4	4
Magnetfeldsensor	MG-BTA		4
Leitfähigkeitsfühler	CON-BTA		4
Spannungsfühler	VP-BTA		4
Stromfühler	DCP-BTA		4
Trübungssensor	TRB-BTA		4
Bewegungsdetektor	MD-BTD		4

LABQUEST **GEOWISSENSCHAFTEN** PAKETE

Außerdem benötigt:

Übungsbuch *Earth Science with Vernier*, BESTELL-NR. **ESV**
siehe vorherige Seite.

Logger *Pro* 3 software, BESTELL-NR. **LP**
In einer copy-site Lizenz sind ALLE Schulrechner sowie Schülerrechner eingeschlossen! s. Seite 16 - 19

Nur mit Computer

LabQuest Interface & Sensoren	BESTELL-NR.	Starter Paket LM-ES-ST	Deluxe Paket LM-ES-DX
Vernier LabQuest Mini Interface	LQ-MINI	4	4
(2) Temperaturfühler, rostfrei	TMP-BTA	4	4
Lichtsensor	LS-BTA	4	4
pH Sensor	PH-BTA	4	4
UVB Sensor	UVB-BTA	4	4
Magnetfeldsensor	MG-BTA		4
Leitfähigkeitsfühler	CON-BTA		4
Spannungsfühler	VP-BTA		4
Stromfühler	DCP-BTA		4
Trübungssensor	TRB-BTA		4
Bewegungsdetektor	MD-BTD		4

LABQUEST MINI **GEOWISSENSCHAFTEN** PAKETE

Außerdem benötigt:

Übungsbuch *Earth Science with Vernier*, BESTELL-NR. **ESV**
siehe vorherige Seite.

Logger *Pro* 3 software, BESTELL-NR. **LP**
In einer copy-site Lizenz sind ALLE Schulrechner sowie Schülerrechner eingeschlossen! s. Seite 16 - 19.

DATENERFASSUNG MIT TI-RECHNERN: s. Seite 94–100

Davis Wetterstationen

Wegen ihrer Genauigkeit, Wirtschaftlichkeit, einfachen Anwendung und stabilen Bauweise sind Davis Wetterstationen die perfekte Wahl für Ihre Schule. Die Davis Vantage Vue™ Wetterstation ist robust, präzise, zuverlässig und sehr preisgünstig. Suchen Sie professionelle Geräte, die Sie Ihren Wünschen anpassen können, dann stehen Ihnen mit Vantage Pro2 und Vantage Pro2 Plus zwei hervorragende Geräte zur Verfügung. Bei allen Versionen handelt es sich um drahtlose Geräte.

Weitere Informationen zu Davis Wetterstationen einschließlich Software und Hardwarezubehör finden Sie unter www.vernier.com/weather.

a. Vantage Vue™, BESTELL-NR. DWVUE

Die Vantage Vue Wetterstation umfasst eine Konsole mit AC-Netzanschluss und ein in sich geschlossenes, einfach zu installierendes Sensorensystem. Die Konsole zeigt aktuelle Daten an und bietet die Möglichkeit, Graphen darzustellen. Und das alles ohne Computer!

Das integrierte Sensorensystem beinhaltet einen Regensensor, einen Temperatursensor, einen Feuchtigkeitssensor, einen Windrichtungssensor und einen Windmesser - alles in einem Paket. Vantage Vue bietet alle folgenden Funktionen:

- Luftdruck
- Regenmenge
- Feuchte im Raum und im Freien
- Gesamtniederschlagsmengen
- Raum- und Außentemperatur
- Gefühlte Temperatur
- Windgeschwindigkeit und -richtung
- Hitzeindex
- Taupunkt
- Mondphase
- Lokale Vorhersage
- Zeit des Sonnenauf- und -untergangs an Ihrem Ort
- Extremwerte für die meisten Wettervariablen

b. Vantage Pro2™, BESTELL-NR. DWVP

Vantage Pro2 umfasst alle Funktionen des Vantage Vue. Sie können darüber hinaus aber noch professionelle Funktionen hinzufügen, wie zum Beispiel eine belüftete Strahlungsabschirmung und andere Sensoren.

Vantage Pro2 Plus™, BESTELL-NR. DWPLUS

Vantage Pro2 Plus umfasst alle Funktionen des Vantage Pro2 sowie einen UV-Sensor, einen Sonnenstrahlungssensor und eine Sensormontageplatte. Mit dem Sonnenstrahlungssensor können Sie auch die Evapo-Transpiration, die Intensität der Sonnenstrahlung und den THSW-Index (zu Deutsch: Temperatur/Feuchte/Sonne/Wind) messen. Der UV-Sensor erfasst die UV-Dosis und den UV-Index.

Davis Vantage Vue Empfänger

BESTELL-NR. **DWVUE-CR**

Wenn Sie zusätzliche Vantage Vue Empfängerstationen kaufen, können Sie mehrere Überwachungsstationen in verschiedenen Klassenzimmern der ganzen Schule einrichten.

Bilden Sie Ihre Daten mit Hilfe der Software GIS von ESRI ab.

Bilden Sie Ihre Vernier-Daten mit ArcGIS Explorer ab, dem kostenlosen virtuellen Globus von ESRI. ArcGIS kann unter **www.esri.com/arcgisexplorer** heruntergeladen werden.

Wasserqualität am Beaverton Creek in ArcGIS Explorer

NEU Anemometer

ORDER CODE **ANM-BTA**

Das Vernier-Anemometer ist ein Flügelrad-Windgeschwindigkeitsmesser mit einem Messbereich von 0,5 bis 30 m/s. Es findet auf Ihrer Handfläche Platz, sodass Sie es zu Windstudien im Freien in der Hand halten können. Eine Kamerahalterung auf der Rückseite und ein zusätzlicher Stab ermöglichen es Ihnen, es in Windkanälen oder vor Ventilatoren anzubringen, um so Experimente mit Windturbinen durchzuführen.

Global Positioning System (GPS)

a. Vernier GPS Sensor

BESTELL-NR. **VGPS**

Die Vernier GPS Standortbestimmung (Global Positioning System) erfasst Standortdaten wie Längengrad, Breitengrad und Höhe direkt auf Ihrem LabQuest oder Computer. Dieser kleine, leichte Sensor wird direkt an die USB-Schnittstelle angeschlossen und funktioniert mit LabQuest App und Logger Pro. Betrachten Sie einen Graphen, der den Längengrad und den Breitengrad darstellt, oder exportieren Sie die Daten an verschiedene Kartierungsprogramme, wie zum Beispiel Google Maps oder ArcGIS.

Mit Hilfe des GPS-Sensors kann LabQuest Ihren Standort aufzeichnen, während Sie die Wasserqualität an verschiedenen Stellen entlang eines Baches messen, und dann die Daten über Logger Pro abbilden.

Physikstudenten können LabQuest und den GPS-Sensor verwenden, um Standort- zu Sensordaten, wie zum Beispiel die Beschleunigung, bei einem Auto oder Zug, zu verfolgen. Logger Pro kann eine farbig gekennzeichnete Spur zur Darstellung in einer Karte exportieren.

b. Garmin eTrex Venture HC

BESTELL-NR.E **GAR-VENTHC**

Der eTrex Venture HC hat folgende Funktionen:

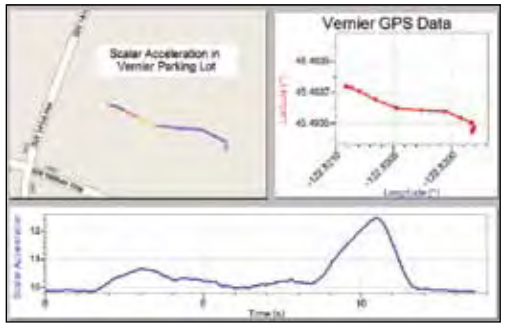
- Einen hochsensiblen GPS-Empfänger, der Spitzenleistungen in jedem Umfeld erzielt.
- Eine eingebaute Basiskarte mit Seen, Flüssen, Städten, Autobahnen, Bundesstraßen, Bahnlinien und Küsten.
- Ein auf 256 Farben basierendes, auch bei Sonnenlicht lesbares Display macht es möglich, Einzelheiten auf Karten leicht voneinander zu unterscheiden - selbst bei hellem Sonnenlicht.
- Standortdaten können vom Garmin eTrex Venture HC auf Logger Pro übertragen werden.

MEHR ONLINE

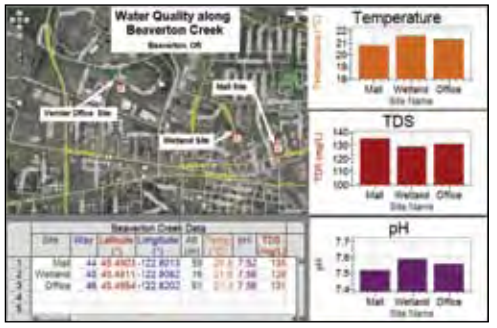
Für eine vollständige Liste kompatibler GPS Geräte besuchen Sie **www.vernier.com/gps**

LabQuest zeigt Längen- und Breitengrade

LabQuest stellt den Weg einer Busfahrt in Tierra del Fuego dar



Visuelle Darstellung einer Beschleunigungskurve mit Google Maps und Logger Pro



Logger Pro *verbindet GPS Daten und Daten zur Wasserqualität*

1 ALLES BEGINNT MIT DEM LEHRPLAN

Wollen Sie Zeit sparen? Dann beginnen Sie mit einem Vernier-Übungsbuch. *STEM 2 with Vernier® and LEGO® MINDSTORMS® NXT* beinhaltet neben herkömmlichen wissenschaftlichen Experimenten auch Projekte zum Entwerfen und Bauen von Robotern.

2 FÜGEN SIE DIE LEGO NXT-SCHNITTSTELLE UND DEN VERNIER NXT-ADAPTER HINZU

Schließen Sie über 30 Sensoren für wissenschaftliche Experimente und Robotikprojekte an die LEGO NXT-Schnittstelle an. Informationen finden Sie auf Seite 50.

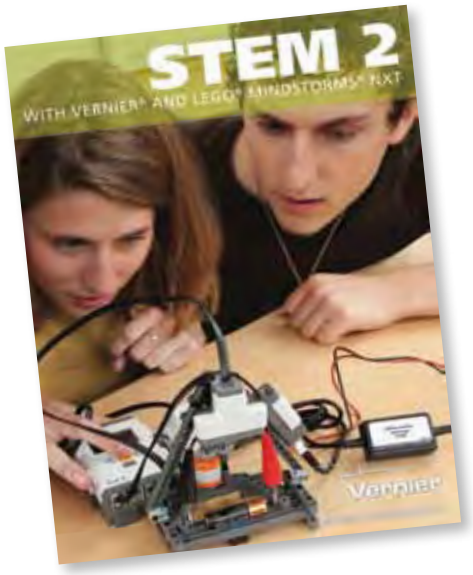
3 WÄHLEN SIE IHRE SENSOREN

Wählen Sie aus Verniers empfohlenen Paketen aus oder stellen Sie Ihr eigenes Paket aus unserer Sensorenliste zusammen.

Unsere Pakete MINT und MINT 2 beinhalten alle Sensoren, die für alle Experimente in sämtlichen Übungsbüchern benötigt werden.

4 WÄHLEN SIE IHRE SOFTWARE

Das Übungsbuch MINT geht davon aus, dass Sie die LEGO MINDSTORMS-Software verwenden. Für fortgeschrittene Robotikprojekte empfehlen wir die Software LabVIEW™ Education Edition von National Instruments. Projektbeispiele für Fortgeschrittene und Beispielvideos finden Sie unter **www.vernier.com/nxt.**



Empfehlung

Vernier Übungsbuch

BESTELL-NR.
STEM2

Vernier-Übungsbücher sind voll mit Tipps für den Lehrer, Beispielgraphen und anderem mehr. Wenn Sie das Übungsbuch kaufen, erhalten Sie

- Unentbehrliche Informationen für den Lehrer.
- 12 unmittelbar anwendbare Experimente.
- 8 Projekte zum Entwerfen und Bauen von Robotern.
- Eine großzügige Standortlizenz. Kaufen Sie ein Buch und kopieren Sie die Laborübungen für die ganze Klasse.
- Microsoft® Word®-Dateien für alle Experimente auf CD.
- Eine CD mit MINDSTORMS Programmbeispielen, Videos und LEGO Digital Designer-Dateien.
- Beispielantworten, -daten und -graphen.
- Eine vollständige Geräte- und Materialliste.

Die oben genannten Inhalte erhalten Sie nur beim Kauf des Übungsbuchs. Sie stehen in den Übungen, die als PDF-Dateien zur Ansicht und Beurteilung heruntergeladen werden können, nicht zur Verfügung.

DOWNLOAD PDFs zum Testen: **www.vernier.com/labs**

STEM 2 behandelt Kernthemen der Naturwissenschaft

Das Übungsbuch *STEM 2 with Vernier and LEGO MINDSTORMS NXT* enthält die folgenden Experimente und Roboterprojekte:

EXPERIMENTE MIT DEM DIFFERENTIAL-SPANNUNGSFÜHLER

VERSUCHE
- Batterien
- Zitronenbatterie
- Solarzellen

PROJEKTE
- Batterietester
- Sonnenfolger

EXPERIMENTE MIT DEM ZWEIBEREICHS-KRAFTSENSOR

EXPERIMENTE
- Auftrieb
- Hebel erster Klasse
- Reibung
- Flaschenzug

PROJEKTE
- Audio-Assistent
- Schnurspannungstester

EXPERIMENTE MIT DEM GASDRUCKSENSOR

EXPERIMENT
- Gasdruck
- Griffkraft
- Hefe in Aktion

PROJEKT
- Kartesischer Taucher

EXPERIMENTE MIT DEM MAGNETFELDSENSOR

EXPERIMENTE
- Elektromagnete
- Abbildung eines Magnetfelds

PROJEKT
- Magnetfinder
- Wandernder Roboter
- Minenräumer

VIDEO ONLINE

Trainingsvideos zu einigen dieser Experimente können Sie unter **www.vernier.com/videos** ansehen.

LEGO NXT Pakete

Wir empfehlen ein Paket pro Arbeitsgruppe (2–4 Schüler)

NXT SENSOR ADAPTER

NXT Sensor Adapter & Sensoren	BESTELL-NR.	STEM 2 Naturwissen-schaft Paket NXT-PS	STEM Umweltwissen-schaft Paket NXT-EV
NXT Sensoradapter	BTA-NXT	✔	✔
Magnetfeldsensor	MG-BTA	✔	
Differentialspannungsfühler	DVP-BTA	✔	
Zweibereichs-Kraftsensor	DFS-BTA	✔	
Gasdrucksensor	GPS-BTA	✔	
Temperaturfühler, rostfrei	TMP-BTA		✔
pH Sensor	PH-BTA		✔
UVB Sensor	UVB-BTA		✔
Leitfähigkeitsfühler	CON-BTA		✔
Bodenfeuchtesensor	SMS-BTA		✔

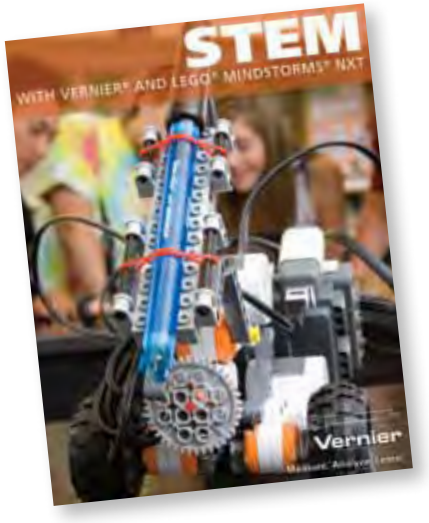
Ebenfalls benötigt:

Eines oder beide Bücher *STEM with Vernier*.

Siehe unten. BESTELL-NR. **STEM**

Siehe vorhergehende Seite. BESTELL-NR. **STEM2**

NXT SENSOR ADAPTER | STEM 2 PAKET | STEM PAKET



STEM behandelt Kernthemen der Umweltwissenschaften

BESTELL-NR. **STEM**

Das Übungsbuch *STEM with Vernier and LEGO MINDSTORMS NXT* enthält die folgenden Experimente und Roboterprojekte:

☐ EXPERIMENTE MIT DEM pH SENSOR

EXPERIMENTE
- Säuren und Basen im Haushalt
- Saurer Regen
- Boden-pH und Wasseraufnahme
- Wasserqualität

PROJEKTE
- ▶ Säuretester
- ▶ Aquariummonitor

☐ EXPERIMENTE MIT DEM UVB SENSOR

EXPERIMENTE
- UV-Licht und Kleidung
- UV-Licht und Sonnenbrille
- Sonnencremevergleich

PROJEKT
- ▶ Sonnencremetester

☐ EXPERIMENTE MIT DEM TEMPERATURFÜHLER

EXPERIMENTE
- Erwärmung von Land und Wasser
- Wasserqualität

PROJEKT
- ▶ Aquariummonitor

☐ EXPERIMENTE MIT DEM LEITFÄHIGKEITSFÜHLER

EXPERIMENTE
- Wasserqualität
- Wasserhärte
- Seewasser

☐ EXPERIMENTE MIT DEM BODENFEUCHTESENSOR

EXPERIMENTE
- Bodenfeuchte
- Bodenfeuchte im Garten steuern

PROJEKT
- ▶ Pflanzenbewässerung

▶ VIDEO ONLINE

Einige dieser Experimente finden Sie als Video unter **www.vernier.com/videos**

Videos zu den Robotikprojekten

Kartesischer Taucher

Hierbei handelt es sich um eine roboter-gesteuerte Version des klassischen wissen-schaftlichen Experiments. Der Roboter steuert eine pneumatische LEGO-Pumpe und ein Ventil, um den Druck anzupassen. Der Druck wird mit einem Vernier Gasdrucksensor überwacht.

Audio-Assistent

Bei diesem Projekt müssen die Schüler ein Programm schreiben, das den Messwert, den der Zweibereichs-Kraftsensor ermittelt, als Ton statt als Zahl oder Graphen ausgibt. Die Tonfrequenz, die der NXT erzeugt, steht im Verhältnis zur Kraft.

Sonnenfolger

Mit Hilfe des Vernier Differential-spannungssensors überwacht der NXT die Ausgabeleistung zweier Solarzellen. Die Solarzellen sind auf einer rotierenden Plattform installiert. Der Roboter dreht die Plattform zur Solarzelle mit dem meisten Licht. Damit folgen die Solarzellen dem Sonnenlicht.

Wandernder Roboter

Dieser Roboter verwendet einen Vernier Magnetfeldsensor, um das Magnetfeld der Erde zu ermitteln und Norden zu finden. Er bewegt sich daraufhin, ähnlich wie viele Tiere im Frühling, nach Norden.

Viele weitere Robotikvideos finden Sie unter **www.vernier.com/nxt/projects.html**

SENSOREN FÜR DEN NXT SENSOR ADAPTER

SENSOR	CODE	SENSOR	CODE	SENSOR	CODE
Beschleunigungsmesser		Fließgeschwindigkeitssensor	FLO-BTA	Bodenfeuchtesensor	SMS-BTA
25-g Beschleunigungsmesser	ACC-BTA	Kraftplattform	FP-BTA	Geräuschpegelmesser	SLM-BTA
5-g Beschleunigungsmesser	LGA-BTA	Gasdrucksensor	GPS-BTA	Temperatursensoren	
Barometer	BAR-BTA	Handdynamometer	HD-BTA	Temperaturfühler, rostfrei	TMP-BTA
Ladungssensor	CRG-BTA	Messverstärker	INA-BTA	Extra langer Temperaturfühler	TPL-BTA
Colorimeter	COL-BTA	Lichtsensor	LS-BTA	Oberflächentemperatursensor	STS-BTA
Leitfähigkeitsfühler	CON-BTA	Magnetfeldsensor	MG-BTA	Thermoelement	TCA-BTA
Stromfühler	DCP-BTA	O_2 Gassensor	O2-BTA	Trübungssensor	TRB-BTA
Differentialspannungsfühler	DVP-BTA	REDOX-Potentialsensor	ORP-BTA	UVA Sensor	UVA-BTA
Fühler für gelösten Sauerstoff	DO-BTA	pH Sensor	PH-BTA	UVB Sensor	UVB-BTA
Zweibereichs-Kraftsensor	DFS-BTA	Relative Feuchte Sensor	RH-BTA		
Elektrodenverstärker	EA-BTA	Salzgehaltsensor	SAL-BTA		

Verbessern Sie die LEGO NXT Robotik

Der NXT Sensor Adapter

BESTELL-NR.
BTA-NXT

- Schließen Sie über 30 Vernier-Sensoren an den Intelligenten Baustein NXT an (siehe oben).
- Entwickeln Sie sensorbasierte Steuerungssysteme.
- Verwenden Sie den Adapter mit LEGO MINDSTORMS NXT, NI LabVIEW oder ROBOLAB.
- Unter **www.vernier.com/nxt** können Sie Videos ansehen und Projektideen kostenlos herunterladen.

Die digitale Steuereinheit wird zusammen mit einem LabPro, einem Leitfähigkeitssensor und einem Temperatursensor zur Automatisierung der Teezubereitung verwendet.

BESTELL-NR.
DCU-BTD

Die digitale Steuereinheit (DCU) gibt Ihnen eine einfache Möglichkeit, die digitalen Anschlüsse des SensorDAQ, des LabQuest, des LabQuest Mini und des LabPro für aufregende do-it-yourself-Projekte zu verwenden. Sie bietet eine für die Steuerung elektrischer Geräte brauchbare Stromversorgung (bis 600 mA).

Netzteil nicht mitgeliefert (BESTELL-NR. IPS)

DCU Projektideen:

- Temperaturgesteuerte Umgebung
- Blinkleuchten oder LEDs
- Schrittmotor-Steuersysteme
- Alarmsysteme und Feedback
- Sich bewegende Displays
- Roboter mit Sensoren
- Elektromagnetischer Massetreiber

BESTELL-NR.
BB-BTA

Lochrasteradapter-Kabel

Wollen Sie Ihre eigenen Sensoren bauen?

Unser Adapterkabel:

- Bietet Schülern eine einfache Möglichkeit, ihre eigenen Sensorschaltungen zu bauen und das Signal an eine Vernier-Schnittstelle zur Datenerfassung zu übertragen.
- An dem einen Ende des Kabels befindet sich ein herkömmlicher British Telekom Analog (BTA) Anschluss, der an die Vernier-Schnittstelle angeschlossen wird.
- An dem anderen Ende befindet sich der Platinenanschluss mit den sechs freigelegten Sensorleitungen.

a. Leistungsverstärker BESTELL-NR. **PAMP**
Mit dem Vernier Leistungsverstärker können Sie Ausgangsschaltungen mit dem SensorDAQ und anderen Vernier-Schnittstellen steuern. Sie können Lasten mit +/- 10 V und Stromstärken bis zu 1 A betreiben. Der Leistungsverstärker verfügt über einen eingebauten Stromstärkesensor, sodass Sie die Stromabgabe überwachen können, während Sie die Spannung steuern. Technische Projekte mit Rückkopplungsschleifen, Drehzahlsteuerung, PID-Regelung und andere mehr können mit dieser Hardware ohne weiteres durchgeführt werden. Auf Seite 114 finden Sie weitere Einzelheiten zu diesem Gerät.

b. Messverstärker BESTELL-NR. **INA-BTA**
Der Vernier Messverstärker bietet Ihnen eine einfache Möglichkeit, Schaltkreise und Geräte anzuschließen, die schwache Spannungssignale erzeugen. Der Schaltkreis einer DMS-Messbrücke ist ein Beispiel dafür. Das Signal, das dieser Schaltkreis ausgibt, variiert um ein paar Millivolt. Der Messverstärker verstärkt diese Spannung und bringt sie somit in einen Bereich, mit dem der SensorDAQ und andere Vernier-Schnittstellen umgehen können. Der Messverstärker hat sechs Eingabebereiche. Auf Seite 109 finden Sie weitere Einzelheiten zu diesem Sensor.

c. Rotationssensor BESTELL-NR. **RMV-BTD**
Der Rotationssensor ist ein digitaler Sensor, der es Ihnen erlaubt, Winkel zu überwachen oder Winkelbewegungen zu studieren. Sie können mit ihm lineare Bewegungen untersuchen, indem sie ihn eine Oberfläche entlang rollen oder das sich bewegende Objekt mit einer Schnur an ihm befestigen. Er ist hervorragend geeignet für die Messung eines Neigungswinkels, eines Drehwinkels, der Drehzahl, der Motoreffizienz oder eines physikalischen Pendels. Bauen Sie einen preisgünstigen PID-Trainer mit Hilfe eines Gleichstrommotors mit einem Propeller, um eine Metallstange anzuheben, die an dem Rotationssensor angeschlossen ist. Achten Sie auf die PID-Variablen, während Sie versuchen, die Stange in einen gewünschten Winkel zu bringen, ohne diesen zu überschreiten. Auf Seite 115 finden Sie weitere Einzelheiten zu diesem Sensor.

a. EKG-Sensor, BESTELL-NR. **EKG-BTA**
Bei dem EKG-Sensor handelt es sich um einen Biopotential-Sensor, mit dem EKGs vom Herzen und Oberflächen-EMGs von Muskeln aufgezeichnet werden können. Analysieren Sie die elektrische Aktivität des Herzens, vergleichen Sie die Aktivität von Muskeln oder untersuchen Sie die Reflexaktivität. Einzelheiten auf Seite 107

b. Hand-Dynamometer, BESTELL-NR. **HD-BTA**
Der auf einem Dehnungsmesser basierende isometrische Handkraftmesser kann verwendet werden, um die Griffkraft und die Druckkraft zu messen und Untersuchungen zur Muskelermüdung durchzuführen. Kombinieren Sie den Handkraftmesser mit einem Vernier EKG-Sensor (wird zur EMG-Messung verwendet), um die maximale Griffkraft zu messen, und setzen Sie das Ergebnis zur elektrischen Aktivität der dabei beanspruchten Muskeln in Beziehung. Einzelheiten auf Seite 109.

c. Spirometer, BESTELL-NR. **SPR-BTA**
Unser Spirometer kann für eine Vielzahl von Tests zu Luftstrom und Lungenvolumen verwendet werden. Der Sensor verfügt über einen abnehmbaren Strömungskopf (22 mm ID/30 mm OD) zur einfachen Reinigung und Sterilisierung und einen Differenzdruckwandler. Mit dem Spirometer lassen sich Messungen der menschlichen Atmung im Ruhezustand und bei moderater Aktivität durchführen. Einzelheiten auf Seite 117.

d. O_2-Gassensor, BESTELL-NR. **O2-BTA**

Der O2-Gassensor misst die Sauerstoffkonzentration in der Luft. Verwenden Sie diesen Sensor, um Atmungsmuster zu analysieren, oder kombinieren Sie ihn mit einem Vernier Spirometer, um Lungenvolumina und Sauerstoffkonzentrationen von tief ein- und ausgeatmeter Luft zu messen. Einzelheiten auf Seite 112.

e. Weitere Biomedizinische Sensoren:

- **Blutdrucksensor**
- **Handgriff-Herzfrequenzmonitor**
- **CO_2-Gassensor**
- **Oberflächentemperaturfühler**

Auf Seite 80-81 finden Sie weitere physiologische Sensoren, die für die Biomedizintechnik geeignet sind.

PROJECT LEAD THE WAY PLTW

Biomedical Sciences™ Programm zur Biomedizin von Project Lead The Way

Project Lead The Way ist eine nationale Organisation, die mit Schulen zusammenarbeitet, um tiefgreifende, praktische, auf Projekten basierende Technikprogramme und ingenieurwissenschaftliche Programme einzuführen. Diese Programme bieten Unterrichtenden die Schulungen und Unterrichtsmaterialien, die sie benötigen, um ihren Schülern ein erfolgreiches Lernen auf diesen Gebieten zu ermöglichen. Weitere Informationen zu PLTW finden Sie unter www.pltw.org.

Wir haben mit PLTW zusammengearbeitet, um unsere physiologischen Sensoren in ihrer Lernsoftware zur Biomedizin zu integrieren.

National Instruments LabVIEW™ Education Edition

Grafische Programmiersprache für den MINT-Unterricht in der Oberstufe

Die neue Software LabView Education Edition von National Instruments hilft Lehrern dabei, MINT-Konzepte durch praktischen Unterricht lebendig werden zu lassen. Diese, dem Industriestandard entsprechende NI LabVIEW-Software (die in allen Ingenieurdisziplinen verwendet wird) beinhaltet Module für Unterrichtshardware, einschließlich der folgenden Vernier-Sensoren:

- Go! Sensoren (Go!Link, Go!Temp, Go!Motion)
- NXT Sensoradapter
- SensorDAQ

Volle Integration bedeutet, dass alles, was für diese Vernier-Produkte benötigt wird, in der Software mit eingeschlossen ist. Installieren Sie die NI LabVIEW Education Edition, schließen Sie die Vernier-Hardware an und beginnen Sie mit Beispielen zu

- Dateneingabe und -analyse
- Einführung in technische Messungen und Automatisierungskonzepte
- Bau sensorgesteuerter Roboter
- Durchführung von Rückkopplungen und Steuerungen
- Einführung in biomedizinische Konzepte mit physiologischen Sensoren

Single-User NI LabVIEW Education Edition, BESTELL-NR. **LVEE-1**

25-User NI LabVIEW Education Edition, BESTELL-NR. **LVEE-25**

Weitere Informationen unter **www.vernier.com/labview**

Vernier LabVIEW Downloads

LabVIEW-Beispiele für die unten aufgeführten Interfaces können Sie unter **www.vernier.com/labview/downloads/** herunterladen.

Go! Sensoren

Mini GC

WDSS

NI ELVIS

LabPro

SensorDAQ

NXT Sensoradaptor

LabQuest Mini

LabQuest

Schraubanschlüsse
Schaltkreise bauen, Motoren steuern, benutzerspezifische Sensoren bauen, und mehr
- 2 analoge Eingänge
- 4 digitale Ein-/Ausgänge
- 1 analoger Ausgang
- 1 Zählimpulsgenerator

3 Analogsensorkanäle
für beliebige Vernier Analogsensoren

1 Digitalsensorkanal
für beliebige Vernier Digitalsensoren

Hohe Abtastrate
Bis zu 48.000 samples/s

SensorDAQ - Gestaltet von NI & Vernier für die technische Bildung

Perfekt geeignet für den Unterricht mit NI LabVIEW oder für die Umsetzung sensorgesteuerter Schülerprojekte mit der NI LabVIEW-Software

SensorDAQ, ein gemeinsames Projekt von National Instruments und Vernier, ist eine USB-Schnittstelle zur Datensammlung, die Schülern und Studenten im Bereich Technik als leistungsfähiges Hilfsmittel die Arbeit erleichtert.

- Über 55 Vernier-Sensoren können angeschlossen werden.
- Kompatibel mit allen analogen und digitalen Vernier-Sensoren. Informationen finden Sie unter www.vernier.com/sensordaq.
- Zur Verwendung mit der NI LabVIEW-Software Version 8.2 oder höher (nicht mitgeliefert).

Nicht kompatibel mit der Logger Pro- oder Logger Lite-Software.

BESTELL-NR.
SDAQ

Inhalt: SensorDAQ, Spannungsfühler, USB-Kabel, Handbuch und Beispielprogramme

1 ALLES BEGINNT MIT DEM LEHRPLAN

Wollen Sie Zeit sparen? Dann beginnen Sie mit einem Vernier-Übungsbuch. Erlernen Sie die Programmierung mit NI LabVIEW anhand unseres Übungsbuchs *Hands-On Introduction to NI LabVIEW* book. Führen Sie anschließend Ihre LabVIEW-Programmierung auf einer höheren Ebene fort mit dem NEUEN Übungsbuch *Engineering Projects with NI LabVIEW and Vernier*.

2 WÄHLEN SIE IHRE SCHNITTSTELLE

Wir empfehlen das SensorDAQ-Messwerterfassungssystem als unsere Schnittstelle zur Verwendung mit der NI LabVIEW-Software.

Der LabQuest und der LabQuest Mini können mit NI LabVIEW ebenfalls programmiert werden. Beide werden auch von den Technik-Übungsbüchern unterstützt.

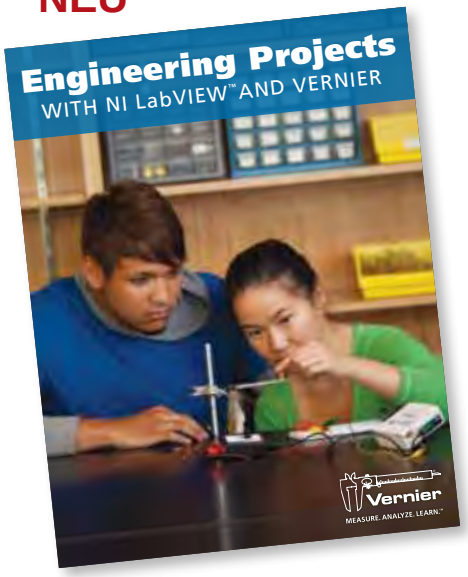
3 WÄHLEN SIE IHRE SENSOREN

Wählen Sie aus Verniers empfohlenen Paketen aus oder stellen Sie Ihr eigenes Paket aus unserer Sensorenliste zusammen.

4 VERWENDEN SIE NI LabVIEW

Wir empfehlen die NI LabVIEW Education Edition, mit der die Schüler in die Funktionen einer leistungsfähigen Technik-Software eingeführt werden. Weitere Informationen finden Sie auf Seite 53.

NEU



Empfehlung

Vernier Übungsbuch

BESTELL-NR.
EPV

Dieses neue Übungsbuch beinhaltet ansprechende praktische Projekte für das SensorDAQ-Messwerterfassungssystem, den LabQuest und den LabQuest Mini. Es bietet eine Einführung in technische Konzepte und die Programmierung mit der NI LabVIEW-Entwicklungssoftware. Grundkenntnisse in der Programmierung mit NI LabVIEW werden vorausgesetzt (siehe unser Übungsbuch Praktische Einführung in NI LabVIEW). Wenn Sie das Übungsbuch kaufen, erhalten Sie

- Unentbehrliche Informationen für den Lehrer.
- 12 Projekte mit anspruchsvollen Übungen.
- Eine großzügige Standortlizenz. Kaufen Sie ein Buch und kopieren Sie die Laborübungen für die ganze Klasse.
- Microsoft® Word®-Dateien für alle Experimente und Lehrerdateien auf CD. Sie können diese Dateien auf einfache Weise abändern und so Ihrem eigenen Unterrichtsstil anpassen.
- NI LabVIEW Beispielprogramme für alle Projekte und Übungen.

Die oben genannten Inhalte erhalten Sie nur beim Kauf des Übungsbuchs. Sie stehen in der PDF-Datei, die zur Ansicht und Beurteilung heruntergeladen werden kann, nicht zur Verfügung.

DOWNLOAD PDFs zum Testen: **www.vernier.com/labs**

***Engineering Projects with NI LabVIEW and Vernier* enthält die folgenden Projekte:**

☐ ☐ **Bau eines Temperatursensors**	☐ **DC Motorsteuerung**	☐ **Blutdruck**
☐ ☐ **Digitale Steuerungen**	☐ ☐ **Lichtstärke**	☐ ☐ **Messungen mit Dehnungsmesser**
☐ ☐ **3-Color-LED**	☐ **Servomotor***	☐ **Propellersteuerung**
☐ ☐ **Hitzdraht-Anemometer**	☐ ☐ **EKG**	☐ **schwebender Ping-Pong Ball***

☐ STARTER PAKETE ☐ DELUXE PAKETE ▶ VIDEO ONLINE * nur mit SensorDAQ

MINT-Fächer auf großartige Weise unterrichten

Dieses Buch bietet eine Einführung in viele bedeutende naturwissenschaftliche und technische Konzepte, darunter analoge und digitale Eingänge, Sensoren und ihre Kalibrierung, Rückkopplung und Steuerung, analoge und digitale Ausgänge, Servo- und Schrittmotoren, PID-Steuerung, Impulsbreitemodulation, Spannungsteiler und Wheatstone-Brücken.

Videos zu vielen dieser Projekte stehen unter **www.vernier.com/epv** zur Verfügung.

NI LabVIEW Pakete

Wir empfehlen ein Paket pro Arbeitsgruppe (2–4 Schüler).

SensorDAQ

Zusammenstellungen sind ebenfalls mit LabQuest und LabQuest Mini erhältlich.

SensorDAQ und Sensoren	BESTELL-NR.	Intro to NI LabVIEW Paket SD-EE	Technische Projekte mit NI LabVIEW Starter SD-EP-ST	Technische Projekte mit NI LabVIEW Deluxe SD-EP-DX
SensorDAQ	SDAQ	✔	✔	✔
Mikrofon	MCA-BTA	✔		
Temperaturfühler, rostfrei	TMP-BTA	✔		
Oberflächentemperatursensor	STS-BTA		✔	✔
Digitale Steuereinheit	DCU-BTA		✔	✔
Lochraster-Adapterkabel	BB-BTA		✔	✔
Messverstärker	INA-BTA		✔	✔
Lichtsensor	LS-BTA		✔	✔
EKG-Sensor	EKG-BTA		✔	✔
Analoger Proto Board Anschluss	BTA-ELV			✔
Digitaler Proto Board Anschluss	BTD-ELV			✔
Leistungsverstärker	PAMP			✔
Blutdrucksensor	BPS-BTA			✔
Bewegungsdetektor	MD-BTD			✔
Rotationssensor	RMV-BTD			✔
Lichtschranke	VPG-BTD			✔

SENSORDAQ | **NI LABVIEW** PAKET TECHNIK | **NI LABVIEW** PAKET TECHNISCHE PROJEKTE

Ebenfalls benötigt:

LabVIEW Education Edition Software (eine Lizenz pro Arbeitsplatz)
BESTELL-NR. **LVEE-1** (1 user), oder
BESTELL-NR. **LVEE-25** (25 user)

Eines oder beide Übungsbücher:
Hands-On Introduction to NI LabVIEW™ with Vernier BESTELL-NR. **LWV**
Engineering Projects with NI LabVIEW™ and Vernier BESTELL-NR. **EPV**

Hands-On Introduction to NI LabVIEW with Vernier

BESTELL-NR. **LWV**

Dieses Buch führt anhand einiger fertiger Übungen in die Programmierung in *NI LabVIEW* ein. Dabei werden Vernier-Sensoren sowie SensorDAQ, LabQuest oder LabQuest Mini eingesetzt. Dafür reicht das Paket SD-EE aus. Inhalt:

Einführung
- Übung 1 – Laden und Starten SensorDAQ Beispiel VI

NI LabVIEW Umgebung
- Übung 2 – Mikrofondaten einlesen

NI LabVIEW Programmierung
- Übung 3 – Mikrofondaten einlesen und analysieren

Arbeiten mit Schleifen
- Übung 4 – Mikrofondaten ständig einlesen und analysieren

Ergebnisse darstellen
- Übung 5 – Temperaturdaten einlesen

Entscheidungen fällen
- Übung 6 – Warnung bei Überschreiten eines Temperaturgrenzwerts

Unterprogramme
- Übung 7 – Schreiben eines Unterprogramms zur Temperaturumrechnung

SensorDAQ Automation
- Übung 8 – Analogausgang, Digitalausgang und Puls

Projekt
- Übung 9 – Schreiben eines Programms zur Sensorsteuerung

1 ALLES BEGINNT MIT DEM LEHRPLAN

Wollen Sie Zeit sparen? Dann beginnen Sie mit einem Vernier-Übungsbuch. Ausgerichtet auf die international gültigen wissenschaftlichen Standards, beinhalten unsere Übungsbücher Experimente für LabQuest, Computer und TI-Grafikrechner.

2 WÄHLEN SIE IHR INTERFACE

Vernier LabQuest – Das LabQuest ist unser Touchscreen-Interface. Verwenden Sie es als eigenständiges Gerät oder als Schnittstelle zu einem Computer. Weitere Informationen finden Sie auf den Seiten 5-11.

LabQuest Mini – Das LabQuest Mini ist eine preisgünstige Computerlösung mit fünf Sensoranschlüssen. Weitere Informationen finden Sie auf den Seiten 12-13.

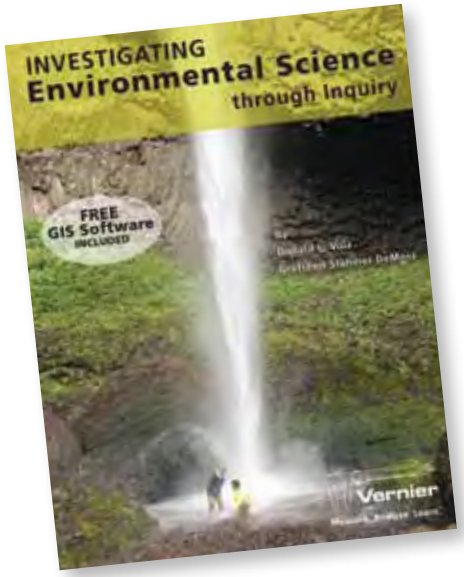
3 WÄHLEN SIE DIE SENSOREN

Wählen Sie aus Verniers empfohlenen Paketen aus oder stellen Sie Ihr eigenes Paket aus unserer Sensorenliste zusammen.

Unser Deluxe-Paket beinhaltet alle Sensoren für die Experimente in unserem Übungsbuch für Umweltwissenschaften.

4 VERWENDEN SIE LOGGER *PRO*

Diese preisgekrönte Software bietet beste Leistung zum günstigsten Preis! Sie schließt eine Standortlizenz für alle Computer Ihrer Schule oder Ihres Fachhochschulbereichs, sowie für alle privaten Computer Ihrer Schüler mit ein. Weitere Informationen finden Sie auf den Seiten 16-19.



Empfehlung

Vernier Übungsbuch

BESTELL NR. **ESI**

Vernier-Übungsbücher sind voll mit Tipps für den Lehrer, Beispielgraphen und anderem mehr. Wenn Sie das Übungsbuch kaufen, erhalten Sie

- 34 fragenbasierte Erforschungen aus der Umweltwissenschaft.
- Unentbehrliche Informationen für den Lehrer.
- Beispielantworten, -daten und -graphen.
- Eine großzügige Standortlizenz. Kaufen Sie ein Buch und kopieren Sie die Laborübungen für die ganze Klasse.
- Übungen, die Sie einfach bearbeiten und so Ihrem eigenen Lehrstil anpassen können. Die Übungen basieren auf Microsoft® Word®-Dateien für alle Versionen der Experimente auf CD.

Die oben genannten Inhalte erhalten Sie nur beim Kauf des Übungsbuchs. Sie stehen in den Übungen, die als PDF-Dateien zur Ansicht und Beurteilung heruntergeladen werden können, nicht zur Verfügung.

DOWNLOAD PDFs zum Testen **www.vernier.com/labs**

Das Übungsbuch *Investigating Environmental Science through inquiry* enthält die folgenden Experimente:

EXPERIMENTE MIT DEM TEMPERATURFÜHLER
- Jahreszeiten und Winkel der Sonneneinstrahlung
- Lokale Wetterstudien
- Wasserqualität
- Langzeitstudien zur Wasserqualität
- Bodentemperatur
- Artenreichtum
- Erforschen des Wasserkreislaufs
- Erforschen des Komposts
- Mikro-Ökosysteme
- Globale Erwärmung
- Sonneneinstrahlung
- Energie aus fossilen Brennstoffen
- Energieumwandlung
- Erforschung der passiven Solarheizung
- Studie zur Umweltverschmutzung

EXPERIMENTE MIT DEM TRÜBUNGSSENSOR
- Wasserqualität
- Langzeitstudien zur Wasserqualität
- Wasseraufbereitung
- Bevölkerungsdynamik
- Studie zur Umweltverschmutzung

EXPERIMENTE MIT DEM pH SENSOR
- Wasserqualität
- Langzeitstudien zur Wasserqualität
- Wasseraufbereitung
- Boden-pH
- Boden und Säureausfällung
- Erforschen des Wasserkreislaufs
- Erforschen des Komposts
- Säureausfällung in aquatischen Ökosystemen
- Studie zur Umweltverschmutzung
- Mikro-Ökosysteme

EXPERIMENTE MIT DEM LEITFÄHIGKEITSFÜHLER
- Wasserqualität
- Langzeitstudien zur Wasserqualität
- Wasseraufbereitung
- Erforschen des Salzgehalts
- Salzgehalt des Bodens
- Erforschen des Wasserkreislaufs
- Mikro-Ökosysteme
- Säureausfällung in aquatischen Ökosystemen

EXPERIMENTE MIT DEM BODENFEUCHTESENSOR
- Bodenfeuchte
- Bodenfeuchte im Garten
- Artenvielfalt in Ökosystemen
- Erforschen des Wasserkreislaufs
- Mikro-Ökosysteme
- Studie zur Umweltverschmutzung

EXPERIMENTE MIT DEM SENSOR FÜR GELÖSTEN SAUERSTOFF
- Gelösten Sauerstoff erforschen
- Wasserqualität
- Langzeitstudien zur Wasserqualität
- Biochemischer Sauerstoffverbrauch
- Primäre Produktivität
- Studie zur Umweltverschmutzung

EXPERIMENTE MIT DEM UV-SENSOR
- Lokale Wetter Studien
- UV-Erforschung
- Sonnencremevergleich

EXPERIMENTE MIT DEM SPANNUNGS- UND STROMFÜHLER
- Windkraft
- Solarzellen

EXPERIMENTE MIT DEM FEUCHTESENSOR
- Lokale Wetter Studien
- Artenvielfalt in Ökosystemen
- Erforschen des Wasserkreislaufs
- Erforschen des Komposts
- Mikro-Ökosysteme
- Studie zur Umweltverschmutzung

EXPERIMENTE MIT DEM LICHTSENSOR
- Artenvielfalt in Ökosystemen
- Erforschen des Wasserkreislaufs
- Erforschen des Komposts
- Mikro-Ökosysteme
- Schwebstoffmessungen
- Energieumwandlung

EXPERIMENTE MIT DEM CO_2-GASSENSOR
- Zellatmung
- Erforschen des Wasserkreislaufs
- Erforschen des Komposts
- CO_2-Konzentration in Innenräumen
- Studie zur Umweltverschmutzung
- Mikro-Ökosysteme

STARTER PAKET DELUXE PAKET VIDEO ONLINE

Umweltwissenschaften mit LabQuest Paketen

Empfohlen wird ein Paket pro Gruppe (2–4 Schüler)

Eigenständig oder mit Computer

LabQuest Interface & Sensoren	BESTELL-NR.	Starter Paket LQ-ENV-ST	Deluxe Paket LQ-ENV-DX
Vernier LabQuest Interface	LABQ	✔	✔
Temperaturfühler, rostfrei	TMP-BTA	✔	✔
pH-Sensor	PH-BTA	✔	✔
Leitfähigkeitsfühler	CON-BTA	✔	✔
Fühler für gelösten Sauerstoff	DO-BTA	✔	✔
Bodenfeuchtesensor	SMS-BTA	✔	✔
Trübungssensor	TRB-BTA	✔	✔
Relative Feuchte-Sensor	RH-BTA		✔
UVB Sensor	UVB-BTA		✔
CO_2 Gassensor	CO2-BTA		✔
Spannungsfühler	VP-BTA		✔
Stromfühler	DCP-BTA		✔
Lichtsensor	LS-BTA		✔

LABQUEST **UMWELTWISSENSCHAFT** LABQUEST

Ebenfalls benötigt:

***Investigating Environmental Science through Inquiry* Übungsbuch,** BESTELL-NR. **ESI** Siehe vorherige Seite.

Logger *Pro* 3 software, BESTELL-NR. **LP**
In einer copy-site Lizenz sind ALLE Schulrechner sowie Schülerrechner eingeschlossen! s. Seite 16–19

Mehr Pakete zu Umweltwissenschaften: **www.vernier.com/pkgs**

Vernier GPS Sensor

ORDER CODE
VGPS

Der Vernier GPS- (Global Positioning System) Sensor erfasst Ortsdaten wie Längen- und Breitengrad sowie Höhe direkt auf dem LabQuest oder Computer.

- Standortaufzeichnung zu der Wasserqualitätsmessung entlang eines Gewässers.
- Ortsverfolgung *vs.* Sensordaten

Weitere Informationen auf Seite 108.

Siehe auch *Water Quality with Vernier* Übungsbuch auf Seite 84.

Umweltwissenschaften in der Schule

Für nachhaltige Umweltstudien in der Schule sind Übungen im Klassenraum sowie im Freien, an Gewässern, im Garten usw. notwendig.
Das Übungsbuch *Investigating Environmental Science through Inquiry* enthält viele dazu passende Experimente. Umweltbezogene Themen sind:

- Systeme und Ressourcen der Erde - Luft und Wasser
- Systeme und Ressourcen der Erde - Boden
- Die lebende Welt
- Energieressourcen und -verbrauch
- Schwebstoffe

NEU a

NEU b

c

d

a. NEU LabQuest Zusatzakku

BESTELL-NR. **LQ-BOOST**

Der externe Zusatzakku ist eine wiederaufladbare externe Batterie, passend zum LabQuest. Damit wird die Datenerfassung über einen längeren Zeitraum möglich.

b. NEU Anemometer

BESTELL-NR. **ANM-BTA**

Das Vernier-Anemometer ist ein Flügelrad-Anemometer, das Windgeschwindigkeiten von 0,5 bis 30 m/s misst. Das Anemometer passt in Ihre Hand und erlaubt somit Windmessungen im Freien. Mit der Standardvorrichtung zum Anbringen einer Kamera an der Rückseite und einem zusätzlichen Stab, können Sie den Windmesser in einem Windkanal befestigen oder vor Ventilatoren, um Experimente mit Windturbinen durchzuführen.

c. Bodenfeuchte-Sensor

BESTELL-NR. **SMS-BTA**

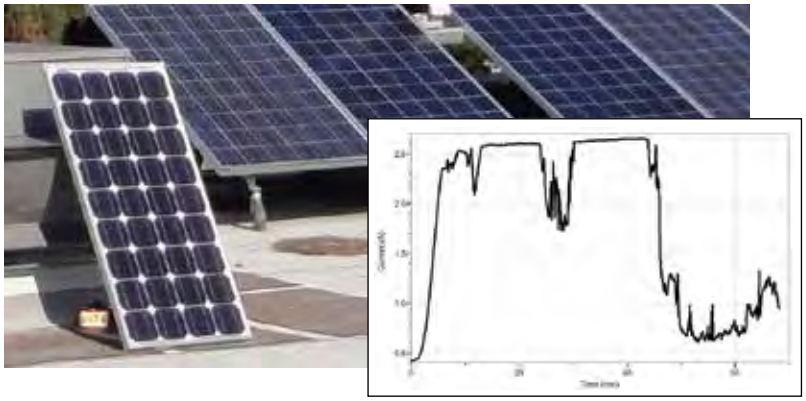
Der Bodenfeuchtesensor misst den Wassergehalt im Boden mit Hilfe der Kapazität. Er wird einfach in den zu testenden Boden gesteckt und der Wassergehalt wird in Volumen-Prozent übermittelt. Er wird bei Versuchen der Umweltwissenschaft, im Gartenbau, in der Agrarwissenschaft, Biologie und weiteren verwendet.

d. Fühler für gelösten Sauerstoff

BESTELL-NR. **DO-BTA**

Dieser beliebte Sensor wird benötigt, um die Konzentration des gelösten Sauerstoffs in wässrigen Lösungen zu bestimmen.
Mehr auf Seite 106.

- Eingebaute Temperaturkompensation und kurze Ansprechzeit
- im Lieferumfang: sauerstofffreie Lösung, zwei Verschlusskappen mit Membranen, eine Flasche zur 100%-Kalibrierung und Elektrodenlösung



Strom eines Solarpanels

NEU Starkstromsensor

Sie experimentieren mit Solarpanels oder anderen Geräten mit höheren Strömen? Wir wurden oft nach einem Stromsensor gefragt, der mit den Strömen aus einem Kurbelgenerator, einer großen Batterie und Solarpanels umgehen kann - hier ist er!

Der Starkstromsensor kann Ströme im Bereich von –10 bis +10 A erfassen. Der Sensor verwendet einen Hall-Sensor zum Messen, es wird also kein Widerstand in Ihre Schaltung eingefügt. Mit Abschirmung gegen magnetische Störfelder und auswechselbarer Sicherung.

Die Kurve zeigt den Stromverlauf eines Solarpanels, wofür der erweiterte Strombereich des Starkstromfühlers benötigt wird.

Für Ströme unter 600 mA ist der weiterhin lieferbare Stromsensor (DCP-BTA) die bessere Wahl.

NEU 30-Volt Spannungsfühler

Für große Solarpanels eignet sich auch sehr gut unser neuer 30-Volt Spannungsfühler.

BESTELL-NR.
HCS-BTA

BESTELL-NR.
30V-BTA

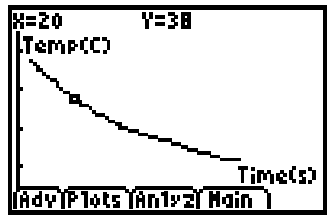
MATHEMATIK

VERNIER **EasyTemp®**

BESTELL-NR. **EZ-TMP**

- Einfache Temperaturdaten-erfassung
- Direkter Anschluss an einem TI-84 Plus Rechner oder TI-Nspire Handheld

Mehr auf Seite 99



$y = a \cdot b^x + c$

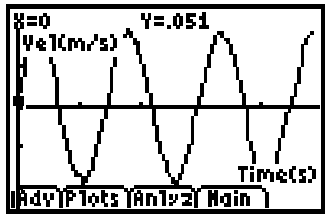
Exponentiell

TEXAS INSTRUMENTS **CBR 2™**

BESTELL-NR. **CBR2**

- Echtzeitaufzeichnung von Bewegungsdaten
- Direkter Anschluss an einem TI Grafikrechner

Mehr auf Seite 99



$= a \cdot sin(b(\ - c)) + d$

Linear, parabolisch, sinusförmig und mehr

VERNIER **EasyLink®**

BESTELL-NR. **EZ-LINK**

- Direkte Datenerfassung mit TI-84 Plus Rechner oder TI-Nspire Handheld
- Kompatibel mit über 45 Vernier Sensoren

Mehr auf Seite 94

$= \frac{k}{x}$

Linear, exponentiell, invers und vieles mehr

MEHR ONLINE
Wir zeigen Ihnen, wie einfach EASY Datenerfassung sein kann:
www.vernier.com/math

1 ALLES BEGINNT MIT DEM LEHRPLAN

Wollen Sie Zeit sparen? Dann beginnen Sie mit einem Vernier-Übungsbuch. Ausgerichtet auf die international gültigen wissenschaftlichen Standards, beinhalten unsere Übungsbücher Experimente für TI-Grafikrechner (außer TI-Nspire) und Computer.

2 WÄHLEN SIE DAS INTERFACE

Vernier EasyLink – Der kostengünstigste Weg der Datenerfassung mit einem einzelnen Sensor. Siehe Seite 94 für weitere Informationen.

Vernier LabPro – Für TI-Grafikrechner (außer TI-Nspire) oder Computer. Siehe Seite 92–93.

3 WÄHLEN SIE DIE SENSOREN

Wählen Sie aus Verniers empfohlenen Paketen oder stellen Sie Ihr eigenes Paket aus unserer Sensorenliste zusammen.

Unser Deluxe-Paket beinhaltet alle Sensoren für die Experimente in unserem Übungsbuch für Mathematik.

4 VERWENDEN SIE LOGGER *PRO*

Diese preisgekrönte Software bietet beste Leistung zum günstigsten Preis! Sie schließt eine Standortlizenz für alle Computer Ihrer Schule oder Ihres Fachhochschulbereichs, sowie für alle privaten Computer Ihrer Schüler mit ein. Weitere Informationen finden Sie auf den Seiten 16-19.

Empfehlung

Vernier Übungsbücher

BESTELL-NR.
RWCALC

Vernier-Übungsbücher sind voll mit Tipps für den Lehrer, Beispielgraphen und anderem mehr. Wenn Sie das Übungsbuch kaufen, erhalten Sie

- 31 fragenbasierte Erforschungen aus der Mathematik.
- Unentbehrliche Informationen für den Lehrer.
- Beispielantworten, -daten und -graphen.
- Eine großzügige Standortlizenz. Kaufen Sie ein Buch und kopieren Sie die Laborübungen für die ganze Klasse.
- Übungen, die Sie einfach bearbeiten und so Ihrem eigenen Lehrstil anpassen können. Die Übungen basieren auf Microsoft® Word®-Dateien für alle Versionen der Experimente auf CD.

Das Übungsbuch *Real World Math Made Easy* enthält die folgenden Übungen:

EXPERIMENTE MIT DEM BEWEGUNGSDETEKTOR
- Newtons zweites Gesetz *†
- Die lineare Kraftrelation für ein Gummiband *†
- Position und Zeit für einen Wagen auf der schiefen Ebene
- Höhe und Zeit für einen springenden Ball
- Definition der Frequenz
- Geschwindigkeitskurven interpretieren
- Anwendung der Entfernungsformel
- Exponentielles Bild der Rückprallhöhe
- Pendelschwingung
- Gedämpfte Schwingung
- Datendarstellung mit statistischen Plots
- Lösung linearer Gleichungen
- Zeichnen einer Ellipse
- Parametrische Plots
- Stückweise Definierte Funktionen
- Größte Integerfunktion

EXPERIMENTE MIT DEM TEMPERATURFÜHLER
- Flüssigkeiten verschiedener Temperatur mischen
- Abkühlung
- Datendarstellung mittels Statistik*

EXPERIMENTE MIT DEM SPANNUNGSFÜHLER
- Exponentialmodelle

EXPERIMENTE MIT DEM LICHTSENSOR
- Entfernung und Lichtstärke
- Periodische Phänomene*

EXPERIMENTE MIT DEM GASDRUCKSENSOR
- Linearer Zusammenhang zwischen Wassertiefe und Druck
- Das umgekehrte Verhältnis zwischen Druck und Volumen

EXPERIMENTE MIT DEM MIKROFON
- Sound Waveform Models*

EXPERIMENTE MIT DEM KRAFTSENSOR
- Lineares Verhältnis von Gewicht und Menge
- Volumen und Gewicht
- Newtons zweites Gesetz *
- Die lineare Kraftrelation eines Gummibandes *

EXPERIMENTE MIT DEM pH-SENSOR
- Der exponentielle pH-Wechsel

* Experiment nicht mit dem Easy Paket † nur mit Deluxe Paket

STARTER PAKETE DELUXE PAKETE

Training-Videos einiger dieser Experimente finden Sie auf **www.vernier.com/videos**

BESTELL-NR.
RWC-LP

***Real-World Math with Computers* Übungsbuch**

Mit 29 gebrauchsfertigen Übungen.

BESTELL-NR.
TI-SV

TI-SmartView™ Emulator Software

Projizieren Sie eine interaktive Präsentation eines TI-84 Plus Rechners im Klassenzimmer.

Nähere Informationen auf Seite 100.

Mathematik mit EasyLink und LabPro Paketen

Empfohlen wird ein Paket pro Gruppe (2–4 Schüler)

Nur mit Rechner

EasyLink Interface & Sensoren	BESTELL-NR.	Starter Paket MATH-EZ-STR	Deluxe Paket MATH-EZ-DX
Vernier EasyLink Interface	EZ-LINK	✔	✔
CBR 2 – Bewegungsdetektor	CBR2	✔	✔
EasyTemp Temperaturfühler	EZ-TMP	✔	✔
Gasdrucksensor	GPS-BTA	✔	✔
TI Lichtsensor	TILT-BTA	✔	✔
Spannungsfühler	VP-BTA	✔	✔
TI – Kickstand Slide Cover	TI-KSC	✔	✔
pH-Sensor	PH-BTA		✔
Zweibereichkraftsensor	DFS-BTA		✔

EASYLINK **MATHEMATIK** PAKET

Ebenfalls benötigt:

Übungsbuch *Real World Math Made Easy*
BESTELL-NR. **RWCALC** siehe vorhergehende Seite.

Logger *Pro* 3 software, BESTELL-NR. **LP** *(empfohlen)*
In einer copy-site Lizenz sind ALLE Schulrechner sowie Schülerrechner eingeschlossen! s. Seite 16–19

Eine vollständige Liste kompatibler Sensoren finden Sie auf Seite 101 oder auf www.vernier.com/easylink

Mit Computer oder Rechner

LabPro Interface & Sensoren	BESTELL-NR.	Starter Paket MATH-STR	Deluxe Paket MATH-DX
Vernier LabPro Interface	LABPRO	✔	✔
Bewegungsdetektor	MD-BTD	✔	✔
Temperaturfühler, rostfrei	TMP-BTA	✔	✔
Gasdrucksensor	GPS-BTA	✔	✔
TI Lichtsensor	TILT-BTA	✔	✔
Spannungsfühler (mit LabPro)		✔	✔
pH-Sensor	PH-BTA		✔
Zweibereichkraftsensor	DFS-BTA		✔
Mikrofon	MCA-BTA		✔

LABPRO **MATHEMATIK** PAKET

Ebenfalls benötigt:

Übungsbuch *Real World Math Made Easy*
BESTELL-NR. **RWCALC** siehe vorhergehende Seite.

Logger *Pro* 3 software, BESTELL-NR. **LP** *(empfohlen)*
In einer copy-site Lizenz sind ALLE Schulrechner sowie Schülerrechner eingeschlossen! s. Seite 16–19

DATENERFASSUNG MIT TI-RECHNERN:
s. Seite 94–100

FÜR COMPUTER: Übungsbuch *Real-World Math For Computers*, BESTELL-NR. **RWC-LP**
Siehe vorhergehende Seite. **Logger *Pro 3* software,** BESTELL-NR. **LP** *(empfohlen)*

CBL 2, BESTELL-NR. **CBL2**
Mehr als 50 Vernier Sensoren können an den CBL 2 angeschlossen werden. Weitere Informationen auf Seite 94.

CBL 2-Pakete für Matemetik finden Sie auch unter: **www.vernier.com/pkgs/cbl2math.html**

TI Nspire Handhelds und Software
TI Nspire Grafikrechner und Software finden Sie auf Seite 96 oder unter: **www.vernier.com/ti-nspire**

Weitere TI Produkte? Auf Seite 94–100.

NEW TI-Nspire™ Lab Cradle
BESTELL-NR. **TI-NSLABC**
Dieses TI-Nspire Sensorinterface unterstützt 58 Vernier Sensoren. Lab Cradle wird mit Akku und Netzteil geliefert. Mehr auf Seite 97.

1 ALLES BEGINNT MIT DEM LEHRPLAN

Wollen Sie Zeit sparen? Dann beginnen Sie mit einem Vernier-Übungsbuch. Ausgerichtet auf die international gültigen wissenschaftlichen Standards, beinhalten unsere Übungsbücher Experimente für LabQuest, Computer und TI-Grafikrechner.

2 WÄHLEN SIE IHR INTERFACE

Vernier LabQuest – Das LabQuest ist unser Touchscreen-Interface. Verwenden Sie es als eigenständiges Gerät oder als Schnittstelle zu einem Computer. Weitere Informationen finden Sie auf den Seiten 5-11.

LabQuest Mini – Das LabQuest Mini ist eine preisgünstige Computerlösung mit fünf Sensoranschlüssen. Weitere Informationen finden Sie auf den Seiten 12-13.

Vernier Go!Link – Das Go!Link USB-Interface verbindet einen von 45 Vernier Sensors mit dem Computer. Mehr Details auf Seite 14.

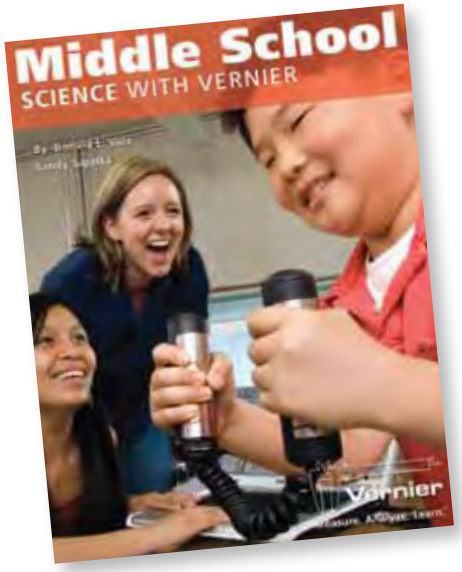
3 WÄHLEN SIE DIE SENSOREN

Wählen Sie aus Verniers empfohlenen Paketen aus oder stellen Sie Ihr eigenes Paket aus unserer Sensorenliste zusammen.

Unser Deluxe-Paket beinhaltet alle Sensoren für die Experimente in unserem Übungsbuch für die Sekundarstufe I.

4 VERWENDEN SIE LOGGER *PRO*

Diese preisgekrönte Software bietet beste Leistung zum günstigsten Preis! Sie schließt eine Standortlizenz für alle Computer Ihrer Schule oder Ihres Fachhochschulbereichs, sowie für alle privaten Computer Ihrer Schüler mit ein. Weitere Informationen finden Sie auf den Seiten 16-19.



Empfehlung

Vernier Übungsbuch

BESTELL-NR.
MSV

Vernier-Übungsbücher sind voll mit Tipps für den Lehrer, Beispielgraphen und anderem mehr. Wenn Sie das Übungsbuch kaufen, erhalten Sie

- Unentbehrliche Informationen für den Lehrer.
- 38 fertige Schülerversionen der Experimente mit Logger Pro als Druck; die Versionen für LabQuest, Computer und Taschenrechner befinden sich auf der CD.
- Eine großzügige Standortlizenz. Kaufen Sie ein Buch und kopieren Sie die Laborübungen für die ganze Klasse.
- Übungen, die Sie einfach bearbeiten und so Ihrem eigenen Lehrstil anpassen können. Die Übungen basieren auf Microsoft® Word®-Dateien für alle Versionen der Experimente auf CD.
- Beispielantworten, -daten und -graphen
- Vollständige Liste der Ausrüstung und des Materials.

Die oben genannten Inhalte erhalten Sie nur beim Kauf des Übungsbuchs. Sie stehen in den Übungen, die als PDF-Dateien zur Ansicht und Beurteilung heruntergeladen werden können, nicht zur Verfügung.

DOWNLOAD PDF's zum Testen: **www.vernier.com/labs**

Das Übungsbuch *Middle School Science with Vernier* enthält die folgenden Experimente:

EXPERIMENTE MIT DEM TEMPERATURFÜHLER
- Die heiße Hand
- Erwärmung von Land und Wasser
- Der Treibhauseffekt
- Relative Feuchte
- Absorption von Strahlung
- Schulhofstudien
- A Good Sock
- Was bewirkt die Jahreszeiten?
- Solarhäuser
- Siedetemperatur von Wasser
- Gefriertemperatur von Wasser
- A Good Cold Pack
- Feldstudie am Wasser

EXPERIMENTE MIT DEM pH-SENSOR
- Bodenstudien
- Feldstudie am Wasser

EXPERIMENTE MIT DEM SPANNUNGSFÜHLER
- Zitronen-"Saft"

EXPERIMENTE MIT DEM BEWEGUNGSDETEKTOR
- Meeresbodenkartierung
- Bewegungsaufzeichnung
- Geschwindigkeit
- A Speedy Slide
- Die Indy 100
- Crash-Dummies
- Fallende Objekte

EXPERIMENTE MIT DEM LICHTSENSOR
- Lichtreflektion
- Schulhofstudien

EXPERIMENTE MIT DEM KRAFTSENSOR
- Reibung
- Hebel erster Klasse
- Flaschenzug
- Auftrieb

EXPERIMENTE MIT DEM LEITFÄHIGKEITSFÜHLER
- Wasser
- Diffusion: Wie schnell?
- Feldstudie am Wasser

EXPERIMENTE MIT DEM GASDRUCKSENSOR
- Get a Grip!
- Spass mit Druck
- Hefe in Aktion

EXPERIMENTE MIT DEM HANDGRIFF HERZFREQUENZMONITOR
- Herzfrequenz und Körperhaltug
- Herzfrequenz und Bewegung

EXPERIMENTE MIT DEM MAGNETFELDSENSOR
- Vermessen eines Magnetfelds
- Elektromagnet

STARTER PAKETE DELUXE PAKETE

Einige Versuche sind als Trainingvideos verfügbar: **www.vernier.com/videos**

LabQuest und Go!Link Pakete für die Sekundarstufe I

Empfohlen wird ein Paket pro Gruppe (2–4 Schüler)

Eigenständig oder mit Computer

LabQuest Interface & Sensoren	BESTELL-NR.	Starter Paket LQ-MS-ST	Deluxe Paket LQ-MS-DX
Vernier LabQuest Interface	LABQ	✔	✔
Bewegungsdetektor	MD-BTD	✔	✔
pH-Sensor	PH-BTA	✔	✔
Spannungsfühler	VP-BTA	✔	✔
(2) Temperaturfühler, rostfrei	TMP-BTA	✔	✔
Lichtsensor	LS-BTA	✔	✔
Zweibereichkraftsensor	DFS-BTA		✔
Gasdrucksensor	GPS-BTA		✔
Handgriff Herzfrequenzmonitor	HGH-BTA		✔
Leitfähigkeitsfühler	CON-BTA		✔
Magnetfeldsensor	MG-BTA		✔

LABQUEST | SEKUNDARSTUFE I PAKETE

Ebenfalls benötigt:

Übungsbuch *Middle School Science with Vernier*
BESTELL-NR. **MSV** Siehe vorherige Seite.

Logger Lite Software
Kostenlos mitgeliefert mit LabQuest.

Logger *Pro* 3 Software *(optional)*, BESTELL-NR. **LP**
In einer copy-site Lizenz sind ALLE Schulrechner sowie Schülerrechner eingeschlossen! s. Seite 16–19

USB Computer Interface

Go! Interface & Sensoren	BESTELL-NR.	Starter Paket MSS-GO-STR	Deluxe Paket MSS-GO-DX
Vernier Go!Link Interface	GO-LINK	✔	✔
Go!Motion	GO-MOT	✔	✔
pH-Sensor	PH-BTA	✔	✔
Spannungsfühler	VP-BTA	✔	✔
(2) Go!Temp	GO-TEMP	✔	✔
Lichtsensor	LS-BTA	✔	✔
Zweibereichkraftsensor	DFS-BTA		✔
Gasdrucksensor	GPS-BTA		✔
Handgriff Herzfrequenzmonitor	HGH-BTA		✔
Leitfähigkeitsfühler	CON-BTA		✔
Magnetfeldsensor	MG-BTA		✔

LABQUEST MINI | SEKUNDARSTUFE I PAKETE

Ebenfalls benötigt:

Übungsbuch *Middle School Science with Vernier*
BESTELL-NR. **MSV** Siehe vorherige Seite.

Logger Lite Software
Logger Lite ist die einfach zu bedienende Software zur Datenerfassung mit grafischer Auswertung für Computer. Sie wird kostenlos mit Go! Produkten mitgeliefert.

Logger *Pro* 3 Software *(optional)*, BESTELL-NR. **LP**
In einer copy-site Lizenz sind ALLE Schulrechner sowie Schülerrechner eingeschlossen! s. Seite 16–19

DATENERFASSUNG MIT TI RECHNERN:
s. Seite 94–100

LABQUEST MINI PAKETE FÜR DIE SEKUNDARSTUFE I
finden Sie unter **www.vernier.com/pkgs**

1 ALLES BEGINNT MIT DEM LEHRPLAN

Wollen Sie Zeit sparen? Dann beginnen Sie mit einem Vernier-Übungsbuch. Ausgerichtet auf die international gültigen wissenschaftlichen Standards, beinhalten unsere Übungsbücher Experimente für LabQuest und Computer.

2 WÄHLEN SIE DAS INTERFACE

Vernier LabQuest – Das LabQuest ist unser Touchscreen-Interface. Verwenden Sie es als eigenständiges Gerät oder als Schnittstelle zu einem Computer. Weitere Informationen finden Sie auf den Seiten 5-11.

LabQuest Mini – Das LabQuest Mini ist eine preisgünstige Computerlösung mit fünf Sensoranschlüssen. Weitere Informationen finden Sie auf den Seiten 12-13.

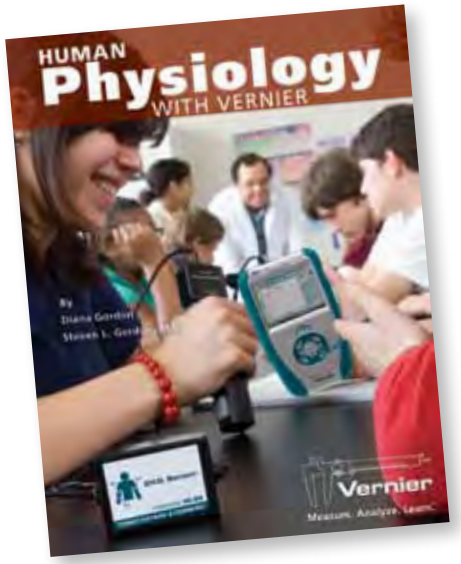
3 WÄHLEN SIE DIE SENSOREN

Entscheiden Sie sich für ein empfohlenes Paket oder suchen Sie sich die Sensoren selbst aus.

Das Deluxe Paket enthält alle Sensoren, die für die Experimente in unserem Übungsbuch zur Physiologie notwendig sind.

4 VERWENDEN SIE LOGGER *PRO*

Diese preisgekrönte Software bietet beste Leistung zum günstigsten Preis! Sie schließt eine Standortlizenz für alle Computer Ihrer Schule oder Ihres Fachhochschulbereichs, sowie für alle privaten Computer Ihrer Schüler mit ein. Weitere Informationen finden Sie auf den Seiten 16-19.



Empfehlung

Vernier Übungsbuch

Schülerversionen erhältlich unter **www.vernier.com/studenteditions**

BESTELL-NR.
HP-A

Vernier-Übungsbücher sind voll mit Tipps für den Lehrer, Beispielgraphen und anderem mehr. Wenn Sie das Übungsbuch kaufen, erhalten Sie

- Unentbehrliche Informationen für den Lehrer.
- 24 unmittelbar anwendbare Schülerversionen von Logger Pro-Experimenten in gedruckter Form; LabQuest-, Computer- und Rechnerversionen auf CD.
- Eine großzügige Standortlizenz. Kaufen Sie ein Buch und kopieren Sie die Laborübungen für die ganze Klasse.
- Übungen, die Sie einfach bearbeiten und so Ihrem eigenen Lehrstil anpassen können. Die Übungen basieren auf Microsoft® Word®-Dateien für alle Versionen der Experimente auf CD.
- Beispielantworten, -daten und -graphen.
- Eine vollständige Geräte- und Materialliste.

Die oben genannten Inhalte erhalten Sie nur beim Kauf des Übungsbuchs. Sie stehen in den Übungen, die als PDF-Dateien zur Ansicht und Beurteilung heruntergeladen werden können, nicht zur Verfügung.

DOWNLOAD PDFs zum Testen: **www.vernier.com/labs**

Das Übungsbuch *Human Physiology with Vernier* enthält die folgenden Versuche:

EXPERIMENTE MIT DEM OBERFLÄCHENTEMPERATURSENSOR
- Aufwärmfunktion der Nasengänge
- Einfluss der Vaskularität auf die Hauttemperatur

EXPERIMENTE MIT DEM BLUTDRUCKSENSOR
- Blutdruck
- Blutdruck und Bewegung
- Blutdruckänderung über den Tag
- Herzfrequenz und Blutdruck
- Herzfrequenz, Blutdruck und Bewegung

EXPERIMENTE MIT DEM HERZFREQUENZMONITOR
- Herzfrequenz
- Herzfrequenz und Bewegung
- Herzfrequenzbeeinflussungen durch Barorezeptoren
- Einfluss des Hustens auf die Herzfrequenz
- Herzfrequenz und Blutdruck
- Herzfrequenz, Blutdruck und Bewegung

EXPERIMENTE MIT DEM HAND-DYNAMOMETER
- Griffkraftvergleich
- Griffkraft und Muskelermüdung
- EMG und Muskelermüdung

EXPERIMENTE MIT DEM EKG SENSOR
- Herzanalyse mittels EKG
- Einführung in EMG
- Neuromuskularreflex (mit Beschleunigungsmesser)
- Neuromuskularreflex (ohne Beschleunigungsmesser)
- Muskelfunktionsanalyse
- EMG und Muskelermüdung

EXPERIMENTE MIT DEM SPIROMETER
- Lungenvolumen
- Physiologie
- Analyse der Lungenfunktion
- Stoffwechsel mit Sauerstoff

EXPERIMENTE MIT DEM O_2 GASSENSOR
- Stoffwechsel mit Sauerstoff
- Sauerstoffentzug der Lungen
- Einfluss des “Toten Volumens” auf den Sauerstoffentzug

EXPERIMENTE MIT DEM 25-G BESCHLEUNIGUNGSMESSER
- Neuromuskularreflexe

STARTERPAKET DELUXE PAKET VIDEO ONLINE

Trainingsvideos für einige Versuche unter: **www.vernier.com/videos**

Haben Sie’s gewusst?

CO_2 Gassensor, BESTELL-NR. **CO2-BTA** Der CO_2 Gassensor kann zur Messung der menschlichen Atmung verwendet werden. Der große Bereich misst bis zu 100.000 ppm während der kleine Bereich mit einem Maximum von 10.000 ppm mehr Genauigkeit bei kleineren CO_2 Gaskonzentrationen bietet. Der CO_2 Gassensor ist eine ideale Ergänzung für Ihre Versuche zur menschlichen Physiologie.

Physiologie mit LabQuest und LabQuest Mini Paketen

Wir empfehlen ein Paket pro Gruppe (2–4 Schüler)

VERNIER LABQUEST

Eigenständig oder mit Computer

LabQuest Interface & Sensoren	BESTELL-NR.	Starter Paket LQ-HP-ST	Deluxe Paket LQ-HP-DX
Vernier LabQuest Interface	LABQ	✔	✔
EKG Sensor	EKG-BTA	✔	✔
Handgriff Herzfrequenzmonitor	HGH-BTA	✔	✔
Oberflächentemperatursensor	STS-BTA	✔	✔
Blutdrucksensor	BPS-BTA	✔	✔
Hand-Dynamometer	HD-BTA	✔	✔
Spirometer	SPR-BTA		✔
O_2 Gassensor	O2-BTA		✔

LABQUEST PHYSIOLOGIE PAKET

Außerdem benötigt:

Human Physiology with Vernier **lab book**
BESTELL-NR. **HP-A**

Logger *Pro* 3 software, BESTELL-NR. **LP**
In einer copy-site Lizenz sind ALLE Schulrechner sowie Schülerrechner eingeschlossen! s.S. 16–19

VERNIER LABQUEST MINI

Nur für Computer

LabQuest Mini Interface & Sensoren	BESTELL-NR.	Starter Paket LM-HP-ST	Deluxe Paket LM-HP-DX
Vernier LabQuest Mini Interface	LQ-MINI	✔	✔
EKG Sensor	EKG-BTA	✔	✔
Handgriff Herzfrequenzmonitor	HGH-BTA	✔	✔
Oberflächentemperatursensor	STS-BTA	✔	✔
Blutdrucksensor	BPS-BTA	✔	✔
Hand-Dynamometer	HD-BTA	✔	✔
Spirometer	SPR-BTA		✔
O_2 Gassensor	O2-BTA		✔

LABQUEST MINI PHYSIOLOGIE PAKET

Außerdem benötigt:

Human Physiology with Vernier **lab book**
BESTELL-NR. **HP-A**

Logger *Pro* 3 software, BESTELL-NR. **LP**
In einer copy-site Lizenz sind ALLE Schulrechner sowie Schülerrechner eingeschlossen! s.S. 16–19

Hand-Dynamometer
BESTELL-NR. **HD-BTA**

Das isometrische Dynamometer kann zur Messung der Handkraft eingesetzt werden. Weitere Details auf Seite 109.

Spirometer
BESTELL-NR. **SPR-BTA**

Für Messungen des Lungenvolumens. Weitere Informationen auf Seite 117.

Kraftplattform
BESTELL-NR. **FP-BTA**

Die Kraftplattform ist ein großer Kraftsensor - stabil genug, um darauf zu treten. Ideal zum Erforschen der Balance und für die Biomechanik. Weitere Details auf Seite 108.

1 ALLES BEGINNT MIT DEM LEHRPLAN

Wollen Sie Zeit sparen? Dann beginnen Sie mit einem Vernier-Übungsbuch. Ausgerichtet auf die international gültigen wissenschaftlichen Standards, beinhalten unsere Übungsbücher Experimente für LabQuest, Computer und TI-Grafikrechner.

2

Vernier LabQuest – Das LabQuest ist unser Touchscreen-Interface. Verwenden Sie es als eigenständiges Gerät oder als Schnittstelle zu einem Computer. Weitere Informationen finden Sie auf den Seiten 5-11.

LabQuest Mini – Das LabQuest Mini ist eine preisgünstige Computerlösung mit fünf Sensoranschlüssen. Weitere Informationen finden Sie auf den Seiten 12-13.

Vernier Go!Link – Das Go!Link USB- Interface verbindet einem von 45 Vernier Sensoren mit Ihrem Computer. Weitere Details auf Seite 14.

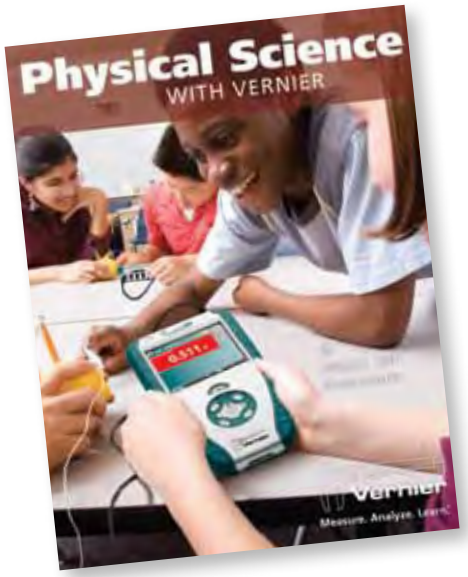
3 WÄHLEN SIE DIE SENSOREN

Wählen Sie aus Verniers empfohlenen Paketen aus oder stellen Sie Ihr eigenes Paket aus unserer Sensorenliste zusammen.

Unser Deluxe-Paket beinhaltet alle Sensoren für die Experimente in unserem Übungsbuch für Naturwissenschaft.

4 VERWENDEN SIE LOGGER *PRO*

Diese preisgekrönte Software bietet beste Leistung zum günstigsten Preis! Sie schließt eine Standortlizenz für alle Computer Ihrer Schule oder Ihres Fachhochschulbereichs sowie für alle privaten Computer Ihrer Schüler Siehe Seite 16–19.



Empfehlung

Vernier Übungsbücher

BESTELL-NR.
PSV

Vernier-Übungsbücher sind voll mit Tipps für den Lehrer, Beispielgraphen und anderem mehr. Wenn Sie das Übungsbuch kaufen, erhalten Sie

- Unentbehrliche Informationen für den Lehrer.
- 40 fertige Schülerversionen der Experimente mit Logger Pro als Druck; die Versionen für LabQuest, Computer und Taschenrechner befinden sich auf der CD.
- Eine großzügige Standortlizenz. Kaufen Sie ein Buch und kopieren Sie die Laborübungen für die ganze Klasse.
- Übungen, die Sie einfach bearbeiten und so Ihrem eigenen Lehrstil anpassen können. Die Übungen basieren auf Microsoft Word-Dateien für alle Versionen der Experimente auf CD.
- Beispielantworten, -daten und -graphen
- Vollständige Liste der Ausrüstung und des Materials.

Die oben genannten Inhalte erhalten Sie nur beim Kauf des Übungsbuchs. Sie stehen in den Übungen, die als PDF-Dateien zur Ansicht und Beurteilung heruntergeladen werden können, nicht zur Verfügung.

DOWNLOAD PDFs zum Testen: **www.vernier.com/labs**

Das Übungsbuch *Physical Science with Vernier* enthält die folgenden Experimente:

EXPERIMENTE MIT DEM TEMPERATURFÜHLER
- Ansprechzeit des Temperaturfühlers
- Siedetemperatur des Wassers
- Gefrieren und Schmelzen von Wasser
- Verdampfen von Alkohol
- Endotherme und Exotherme Reaktionen
- Neutralisation
- Warm- und Kaltwasser mischen
- Energiegehalt von Brennstoffen
- Energiegehalt der Lebensmittel
- Absorption von Strahlungsenergie
- Eine isolierte Cola-Flasche
- A Good Sock
- Einstrahlwinkel
- Solarhäuser und Wärme
- Gastemperatur und Druck

EXPERIMENTE MIT DEM BEWEGUNGSDETEKTOR
- Geschwindigkeit
- Heute ist Renntag
- Impuls
- Newtons zweites Gesetz
- Die Bewegung als Graph
- Fallende Objekte

EXPERIMENTE MIT DEM pH SENSOR
- Säuren und Basen im Haushalt
- Saurer Regen

EXPERIMENTE MIT DEM SPANNUNGSFÜHLER
- Zitronen-"Saft"
- Bleiakkus

EXPERIMENTE MIT DEM KRAFTSENSOR
- Reibungskräfte
- Hebel erster Klasse
- Flaschenzug
- Schiefe Ebene

EXPERIMENTE MIT DEM LICHTSENSOR
- Lichtreflektion
- Polarisationsfilter
- Wie hell ist das Licht?

EXPERIMENTE MIT DEM MAGNETFELDSENSOR
- Elektromagnete: Wir wickeln es auf
- Magnetfelderforschung

EXPERIMENTE MIT DEM LEITFÄHIGKEITSFÜHLER
- Leitende Lösungen
- Leitfähigkeit von Salzwasser
- Stärke der Säure
- Neutralisierung

EXPERIMENTE MIT DEM GASDRUCKSENSOR
- Gasdruck und Volumen
- Gastemperatur und Druck
- Spass mit Druck

STARTER PAKETE DELUXE PAKETE VIDEO ONLINE

Naturwissenschaft mit LabQuest und LabQuest Mini Paketen

Empfohlen wird ein Paket pro Gruppe (2 - 4 Schüler)

Standalone oder mit Computer

LabQuest Interface & Sensoren		Starter Paket LQ-PS-ST	Deluxe Paket LQ-PS-DX
Vernier LabQuest Interface	LABQ	✔	✔
Bewegungsdetektor	MD-BTD	✔	✔
Zweibereichkraftsensor	DFS-BTA	✔	✔
pH-Sensor	PH-BTA	✔	✔
Spannungsfühler	VP-BTA	✔	✔
(2) Temperaturfühler, rostfrei	TMP-BTA	✔	✔
Lichtsensor	LS-BTA		✔
Leitfähigkeitsfühler	CON-BTA		✔
Gasdrucksensor	GPS-BTA		✔
Magnetfeldsensor	MG-BTA		✔

LABQUEST NATURWISSENSCHAFT PAKET

Ebenfalls benötigt:

Übungsbuch *Physical Science with Vernier*
BESTELL-NR. **PSV,** siehe vorhergehende Seite.

Logger *Pro* 3 Software, BESTELL-NR. **LP**
In einer copy-site Lizenz sind ALLE Schulrechner sowie Schülerrechner eingeschlossen! s. Seite 16 - 19

Nur mit Computer

LabQuest Mini Interface & Sensoren		Starter Paket LM-PS-ST	Deluxe Paket LM-PS-DX
Vernier LabQuest Mini Interface	LQ-MINI	✔	✔
Bewegungsdetektor	MD-BTD	✔	✔
Zweibereichkraftsensor	DFS-BTA	✔	✔
pH-Sensor	PH-BTA	✔	✔
Spannungsfühler	VP-BTA	✔	✔
(2) Temperaturfühler, rostfrei	TMP-BTA	✔	✔
Lichtsensor	LS-BTA		✔
Leitfähigkeitsfühler	CON-BTA		✔
Gasdrucksensorr	GPS-BTA		✔
Magnetfeldsensor	MG-BTA		✔

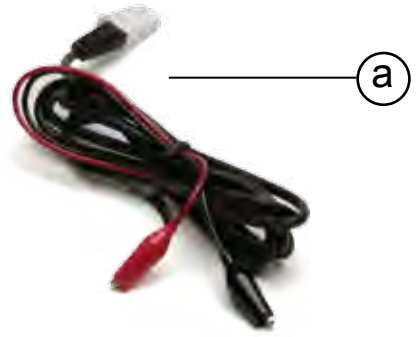
LABQUEST MINI NATURWISSENSCHAFT PAKET

Ebenfalls benötigt:

Übungsbuch *Physical Science with Vernier*
BESTELL-NR. **PSV,** siehe vorhergehende Seite.

Logger *Pro* 3 Software, BESTELL-NR. **LP**
In einer copy-site Lizenz sind ALLE Schulrechner sowie Schülerrechner eingeschlossen! s. Seite 16 - 19

DATENERFASSUNG MIT TI RECHNERN: S. SEITE 94–100



a. Spannungsfühler, BESTELL-NR. **VP-BTA**
Der Spannungsfühler ermöglicht das Untersuchen von Spannungen, die von einfachen Volta'schen Zellen (wie die Zitronenbatterie rechts) erzeugt werden. Er gestattet ebenso das Vermessen einfacher Schaltungen und das Ermitteln von Batterielebensdauern.

Im rechten Bild wird er mit einem Go!Link USB-Interface und der Logger Lite Software (kostenlos mitgeliefert) eingesetzt. Weitere Informationen auf Seite 120.

Go!Link, BESTELL-NR. **GO-LINK**

---

b. Bewegungsdetektor, BESTELL-NR. **MD-BTD**
Der Bewegungsdetektor wird verwendet, um die Bewegung eines Fahrzeugs auf einer Rampe oder einen Ballwurf zu untersuchen.

- Er misst Objekte von 15 cm bis zu 6 m Entfernung
- Ein drehbarer Kopf und Gummifüße erleichtern den Einsatz

---

c. Lichtsensor, BESTELL-NR. **LS-BTA**
Unser Lichtsensor hat eine ähnliche spektrale Empfindlichkeit wie das menschliche Auge. Er kann in drei Bereichen umgeschaltet werden. Er findet Verwendung bei der Untersuchung des Inversquadratgesetzes oder bei Studien zur Polarisation oder der Solarenergie.

Experiment 33 aus Physical Science with Vernier, Messung der Spannung einer Zitronenbatterie.

Dynamik mit Vernier LabQuest

PHYSIK

Erste Schritte

Vier einfache Schritte 68

Neu bei der Datenerfassung? 128

Wie man ein Interface auswählt 4, 94

Übungsbücher

Physics with Vernier 68

NEU *Advanced Physics with Vernier – Mechanics* 70

Nuclear Radiation with Vernier 75

Physics with Video Analysis 78

Den of Inquiry 78

Amusement Park Physics 78

Ausrüstung Ihres Labors

PHYSIK

LabQuest Pakete 69
- Computer
- Eigenständige Geräte

LabQuest Mini Pakete 69
- Computer

NEU PHYSIK FÜR FORTGESCHRITTENE

LabQuest Paket 71
- Computer
- Eigenständige Geräte

LabQuest Mini Paket 71
- Computer

VORGESTELLTE PRODUKTE

INTERFACE

- Vernier LabQuest 69
- Vernier LabQuest Mini 69

SENSOREN & ZUBEHÖR

- NEU Zentripetalkraft-Vorrichtung 71
- Leistungsverstärker 72
- Zubehör für Leistungsverstärker Lautsprecher 72
- Drehgeber 72
- Spektralröhre Einfach- und Karussell-Stromversorgung 73
- Strahlungsmonitor, digital 74
- NEU Farbmischer für das Vernier Dynamics System 75
- Vernier Dynamics Sensor System 76–77
- NEU 2,2 m Schiene 76, 77
- NEU Video Physics 78
- Wireless Dynamics Sensor System 79

SOFTWARE

- Logger *Pro* 16–19

1 ALLES BEGINNT MIT DEM LEHRPLAN

Wollen Sie Zeit sparen? Dann beginnen Sie mit einem Vernier-Übungsbuch. Ausgerichtet auf die international gültigen wissenschaftlichen Standards, beinhalten unsere Übungsbücher Experimente für LabQuest, Computer und TI-Grafikrechner.

2 WÄHLEN SIE IHR INTERFACE

Vernier LabQuest – Das LabQuest ist unser Touchscreen-Interface. Verwenden Sie es als eigenständiges Gerät oder als Schnittstelle zu einem Computer. Weitere Informationen finden Sie auf den Seiten 5-11.

LabQuest Mini – Das LabQuest Mini ist eine preisgünstige Computerlösung mit fünf Sensoranschlüssen. Weitere Informationen finden Sie auf den Seiten 12-13.

Vernier LabPro – Für die Datenerfassung mit TI-Grafikrechnern, Details auf Seite 92–93.

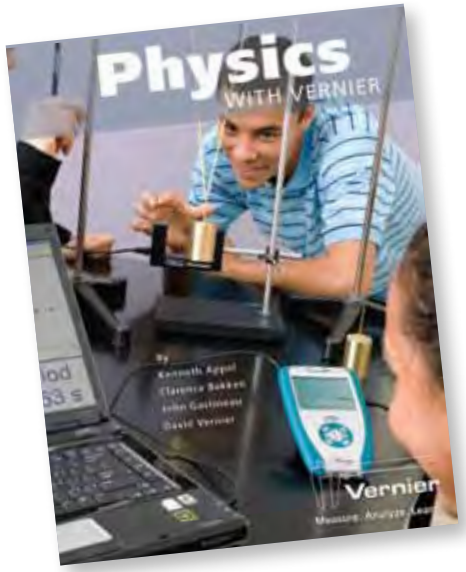
3 WÄHLEN SIE DIE SENSOREN

Wählen Sie aus Verniers empfohlenen Paketen aus oder stellen Sie Ihr eigenes Paket aus unserer Sensorenliste zusammen.

Unser Deluxe-Paket beinhaltet alle Sensoren für die Experimente in unserem Übungsbuch für Physik.

4 VERWENDEN SIE LOGGER *PRO*

Diese preisgekrönte Software bietet beste Leistung zum günstigsten Preis! Sie schließt eine Standortlizenz für alle Computer Ihrer Schule oder Ihres Fachhochschulbereichs, sowie für alle privaten Computer Ihrer Schüler mit ein. Weitere Informationen finden Sie auf den Seiten 16-19.



Empfehlung

Vernier Übungsbuch
BESTELL-NR.
PWV

Schülerversionen verfügbar unter **www.vernier.com/studenteditions**

Vernier-Übungsbücher sind voll mit Tipps für den Lehrer, Beispielgraphen und anderem mehr. Wenn Sie das Übungsbuch kaufen, erhalten Sie

- Unentbehrliche Informationen für den Lehrer.
- 35 fertige Schülerversionen der Experimente mit Logger Pro als Druck; die Versionen für LabQuest, Computer und Taschenrechner befinden sich auf der CD.
- Eine großzügige Standortlizenz. Kaufen Sie ein Buch und kopieren Sie die Laborübungen für die ganze Klasse.
- Übungen, die Sie einfach bearbeiten und so Ihrem eigenen Lehrstil anpassen können. Die Übungen basieren auf Microsoft® Word®-Dateien für alle Versionen der Experimente auf CD.
- Beispielantworten, -daten und -graphen.
- Vollständige Liste der Ausrüstung und des Materials.

Die oben genannten Inhalte erhalten Sie nur beim Kauf des Übungsbuchs. Sie stehen in den Übungen, die als PDF-Dateien zur Ansicht und Beurteilung heruntergeladen werden können, nicht zur Verfügung.

DOWNLOAD PDFs zum Testen: **www.vernier.com/labs**

Das Übungsbuch *Physics with Vernier* enthält die folgenden Experimente:

EXPERIMENTE MIT DEM BEWEGUNGSDETEKTOR
- Graph Matching
- Wagen auf der schiefen Ebene
- Ermittlung von *g*
- Ballwurf
- ▶ Luftwiderstand
- Einfache harmonische Bewegung
- Energie eines geworfenen Balls
- Energie in der einfachen harmonischen Bewegung
- Moment, Energie und Kollisionen
- Impuls und Moment

EXPERIMENTE MIT DEM KRAFTSENSOR
- Newtons zweites Gesetz
- Newtons drittes Gesetz
- Haft- und Gleitreibung
- Impuls und Moment

EXPERIMENTE MIT DEM MIKROFON
- Schallwellen
- Töne, Vokale und Telefone
- Mathematik der Musik
- Schallgeschwindigkeit

EXPERIMENTE MIT DEM SPANNUNGSFÜHLER
- Kondensatoren

EXPERIMENTE MIT DER LICHTSCHRANKE
- Freier Fall
- Geschossbewegung
- Atwoods Maschine
- Pendelperiode

EXPERIMENTE MIT DEM TEMPERATURE PROBE
- Newtons Gesetz der Abkühlung

EXPERIMENTE MIT DEM ACCELEROMETER
- ▶ Beschleunigung beim Bungeespringen
- Zentripetalbeschleunigung auf einem Drehteller
- Beschleunigung in der realen Welt
- Newtons zweites Gesetz

EXPERIMENTE MIT STROM- UND SPANNUNGSFÜHLER
- Ohm'sches Gesetz
- Serien- und Parallelschaltung
- Elektrische Energie

EXPERIMENTE MIT DEM MAGNETFELDSENSOR
- Magnetfeld in einer Spule
- Magnetfeld in einem Slinky
- Magnetfeld eines Permanentmagnets

EXPERIMENTE MIT DEM LICHTSENSOR
- Polarisation des Lichts
- Lichtstärkeänderung mit der Entfernung

STARTER PAKETE DELUXE PAKETE ▶ VIDEO ONLINE

Trainingsvideos einiger Versuche unter: **www.vernier.com/videos**

Physik mit LabQuest und LabQuest Mini Paketen

Empfohlen wird ein Paket pro Gruppe (2–4 Schüler)

VERNIER LABQUEST

Eigenständig oder mit Computer

LabQuest Interface & Sensoren	BESTELL-NR.	Starter Paket LQ-PHY-ST	Deluxe Paket LQ-PHY-DX
Vernier LabQuest Interface	LABQ	✔	✔
Bewegungsdetektor	MD-BTD	✔	✔
Zweibereichkraftsensor	DFS-BTA	✔	✔
Mikrofon	MCA-BTA	✔	✔
Differentieller Spannungsfühler	DVP-BTA	✔	✔
5-g Beschleunigungsmesser	LGA-BTA		✔
Lichtsensor	LS-BTA		✔
(2) Vernier Lichtschranken	VPG-BTD		✔
Schlitzscheibe	SPA		✔
Gitterband	PF		✔
Temperaturfühler, rostfrei	TMP-BTA		✔
Magnetfeldsensor	MG-BTA		✔
(2) Stromfühler	DCP-BTA		✔

LABQUEST PHYSIK PAKET

Außerdem benötigt:

Übungsbuch *Physics with Vernier*, BESTELL-NR. **PWV**
Siehe vorherige Seite.

Logger *Pro* 3 Software, BESTELL-NR. **LP**
In einer copy-site Lizenz sind ALLE Schulrechner sowie Schülerrechner eingeschlossen! s. Seite 16–19

VERNIER LABQUEST MINI

Nur mit Computer

LabQuest Mini Interface & Sensoren	BESTELL-NR.	Starter Paket LM-PHY-ST	Deluxe Paket LM-PHY-DX
Vernier LabQuest Mini Interface	LQ-MINI	✔	✔
Bewegungsdetektor	MD-BTD	✔	✔
Zweibereichkraftsensor	DFS-BTA	✔	✔
Mikrofon	MCA-BTA	✔	✔
Differentieller Spannungsfühler	DVP-BTA	✔	✔
5-g Beschleunigungsmesser	LGA-BTA		✔
Lichtsensor	LS-BTA		✔
(2) Vernier Lichtschranken	VPG-BTD		✔
Schlitzscheibe	SPA		✔
Gitterband	PF		✔
Temperaturfühler, rostfrei	TMP-BTA		✔
Magnetfeldsensor	MG-BTA		✔
(2) Stromfühler	DCP-BTA		✔

LABQUEST MINI PHYSIK PAKET

Außerdem benötigt:

Übungsbuch *Physics with Vernier*, BESTELL-NR. **PWV**
Siehe vorherige Seite.

Logger *Pro* 3 Software, BESTELL-NR. **LP**
In einer copy-site Lizenz sind ALLE Schulrechner sowie Schülerrechner eingeschlossen! s. Seite 16–19

DATENERFASSUNG MIT TI RECHNERN: s. Seite 94–100

1 ALLES BEGINNT MIT DEM LEHRPLAN

Wollen Sie Zeit sparen? Dann beginnen Sie mit einem Vernier-Übungsbuch. Ausgerichtet auf die international gültigen wissenschaftlichen Standards, beinhalten unsere Übungsbücher Experimente für LabQuest, Computer und TI-Grafikrechner.

2 WÄHLEN SIE IHR INTERFACE

Vernier LabQuest – Das LabQuest ist unser Touchscreen-Interface. Verwenden Sie es als eigenständiges Gerät oder als Schnittstelle zu einem Computer. Weitere Informationen finden Sie auf den Seiten 5-11.

LabQuest Mini – Das LabQuest Mini ist eine preisgünstige Computerlösung mit fünf Sensoranschlüssen. Weitere Informationen finden Sie auf den Seiten 12-13.

3 WÄHLEN SIE DIE SENSOREN UND DAS ZUBEHÖR

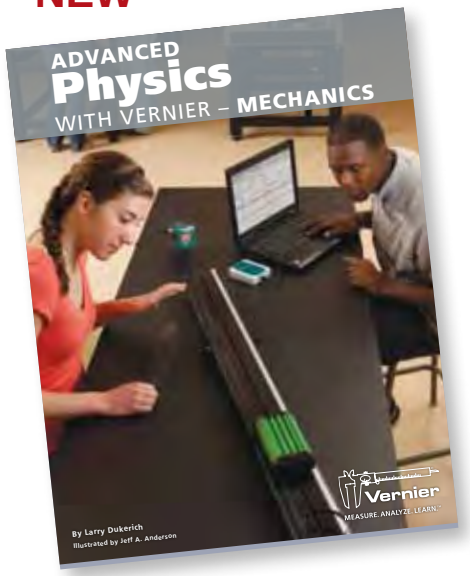
Wählen Sie aus Verniers empfohlenen Paketen aus oder stellen Sie Ihr eigenes Paket aus unserer Sensorenliste zusammen.

Unser Mechanik-Paket beinhaltet alle Sensoren für die Experimente in unserem Übungsbuch für Physik für Fortgeschrittene. Passend dazu bieten wir das Physik-Zubehör-Paket an.

4 VERWENDEN SIE LOGGER *PRO*

Diese preisgekrönte Software bietet beste Leistung zum günstigsten Preis! Sie schließt eine Standortlizenz für alle Computer Ihrer Schule oder Ihres Fachhochschulbereichs, sowie für alle privaten Computer Ihrer Schüler mit ein. Weitere Informationen finden Sie auf den Seiten 16-19.

NEW



Empfehlung

Vernier Übungsbuch

BESTELL-NR.
PHYS-AM

Schülerversionen verfügbar unter **www.vernier.com/studenteditions**

Neu in 2011: *Advanced Physics with Vernier – Mechanics* ist der erste von zwei Bänden mit neuen Versuchen im Unterricht, der mehr in die Tiefe gehen soll, wie in der Sekundarstufe II.

- Die Experimentesind auf einen interaktiven Unterricht ausgelegt, mit eingeplanten Unterbrechungen für Erklärungen oder Schülerdiskussionen.
- Die Lehreranweisungen enthalten Anleitungen, wie man Schüler zum erfolgreichen Arbeiten leitet.
- Dateien im Format Microsoft® Word® der Schülerexperimente und weiteres Ergänzungsmaterial auf CD.
- Beinhaltet eine Schullizenz.
- Die Anleitungen betreffen die Datenerfassung mit Logger *Pro* oder mit der LabQuest App.

Die oben genannten Inhalte erhalten Sie nur beim Kauf des Übungsbuchs. Sie stehen in den Übungen, die als PDF-Dateien zur Ansicht und Beurteilung heruntergeladen werden können, nicht zur Verfügung.

DOWNLOAD PDFs zum Testen: **www.vernier.com/labs**

Das Übungsbuch *Advanced Physics with Vernier – Mechanics* enthält die folgenden Experimente:

	Experiment	Benötigte Sensoren	Benötigtes Zubehör
1	Bewegung am Gefälle	Bewegungsdetektor	VDS
2	Fehleranalyse	Vernier Lichtschranke	PF
3	Newtons erstes Gesetz	Bewegungsdetektor	VDS, PAD-VDS, BLK
4	Newtons zweites Gesetz	Vernier Lichtschranke, Zweibereichkraftsensor	VDS, BLK, PF-CART, SPA, B-SPA
5	Newtons drittes Gesetz	(2) Zweibereichkraftsensoren	VDS, PAD-VDS, BLK
6	Geschossbewegung	Videoanalyse in Logger *Pro*	
7	Energieerhaltung (Elastisch)	Zweibereichkraftsensor	VDS, PAD-VDS, BLK
8	Energieerhaltung (Kinetisch)	Vernier Lichtschranke	VDS, PAD-VDS, BLK, PF-CART
9	Energieerhaltung (Gravitation)		VDS, PAD-VDS, BLK
10A	Impulse und Moment	Bewegungsdetektor, Zweibereichkraftsensor	VDS, PAD-VDS, BLK
10B	Impulse und Moment	Vernier Lichtschranke, Zweibereichkraftsensor	VDS, PAD-VDS, BLK
11A	Moment und Kollisionen	(2) Bewegungsdetektoren	VDS
11B	Momenterhaltung in einer Kollision	(2) Vernier Lichtschranken	VDS, (2) PF-CART
12A	Zentripetalbeschleunigung	Vernier Lichtschranke, Zweibereichkraftsensor	CFA
12B	Zentripetalbeschleunigung	Vernier Lichtschranke, Zweibereichkraftsensor	
13	Rotationsdynamik	Drehgeber	AK-RMV
14	Erhaltug eines Winkelmoments	Drehgeber	AK-RMV
15	Einfache Harmonische Bewegung - Mathematisch	Bewegungsdetektor	
16	Einfache Harmonische Bewegung - Kinematik und Dynamik	Bewegungsdetektor, Zweibereichkraftsensor	
17	Pendelperiode	Drehgeber	AK-RMV
18	Physikalisches Pendel	Drehgeber	AK-RMV
19	Zentrum der Massenbeschleunigung	Videoanalyse in Logger *Pro*	

Physik für Fortgeschrittene / Mechanik Paket

Empfohlen wird ein Paket pro Gruppe (2–4 Schüler)

Interface & Sensoren		BESTELL-NR.	LabQuest Paket LQ-PHY-MEC	LabQuest Mini Paket LM-PHY-MEC
BITTE WÄHLEN	**LabQuest**	LABQ	✔	—
	LabQuest Mini (Computer)	LQ-MINI	—	✔
(2) Bewegungsdetektoren		MD-BTD	✔	✔
(2) Vernier Lichtschranken		VPG-BTD	✔	✔
(2) Zweibereichkraftsensoren		DFS-BTA	✔	✔
Drehgeber		RMV-BTD	✔	✔
LABQUEST oder LABQUEST MINI		PHYSIK FÜR FORTGESCHRITTENE LABQUEST PAKET		PHYSIK FÜR FORTGESCHRITTENE LABQUEST MINI PAKET

Außerdem benötigt:

Übungsbuch *Advanced Physics with Vernier – Mechanics*
BESTELL-NR. **PHYS-AM** Siehe vorherige Seite.

Logger *Pro* 3 software, BESTELL-NR. **LP**
In einer copy-site Lizenz sind ALLE Schulrechner sowie Schülerrechner eingeschlossen! s. Seite 16–19

Das Zubehör ist unten aufgeführt.

NEU Zentripetal-kraftvorrichtung

Die Zentripetalkraftvorrichtung erlaubt, den Zusammenhang zwischen Zentripetalkraft, Winkelgeschwindigkeit, Masse und Radius zu erforschen. Ein Kraftsensor misst die Zentripetalkraft, die auf eine Masse auf einer Kreisbahn wirkt. Eine Lichtschranke erlaubt die Messung der Winkelgeschwindigkeit. Verschiedene Massen sind an der Plattform in variablen Radien montiert. Die Plattform kann durch eine fallende Masse angetrieben werden. Die Vorrichtung erleichtert die Kraftmessung mit dem Vernier Wireless Dynamic Sensor System, die auch die genauesten Ergebnisse liefert.

BESTELL-NR.
CFA

Physik für Fortgeschrittene / Zubehör

Vo diesem Zubehör wird in unserem Physik-Übungsbuch für Fortgeschrittene oft Gebrauch gemacht. Es wird deshalb dringend empfohlen. Beachten Sie die Liste der Experimente auf der gegenüberliegenden Seite.

Vernier Dynamics System	VDS
Schlitzscheibe	SPA
Seilrollenwinkel	B-SPA
Erweiterungssatz Kollision und Beschleunigung	BLK
Reibradantrieb	PAD-VDS
Gitterband	PF
(2) Gitterband für Schlittenwagen	PF-CART
Zubehörsatz für den Drehgeber	AK-RMV
Zentripetalkraftvorrichtung	CFA

a. Leistungsverstärker, BESTELL-NR. PAMP

Der Vernier Leistungsverstärker erlaubt es Lasten mit ±10 V und einem Strom bis 1 A zu betreiben. Er arbeitet mit beliebiger Kurvenform. Der Leistungsverstärker speist eine Vielzahl von Lasten, z.B. Lautsprecher, Lampen, Motoren und Schaltkreise. Mehr auf Seite 114.

b. Lautsprecher

BESTELL-NR. PAAS-PAMP

Dieser Satz beinhaltet einen Lautsprecher und Zubehör zum Experimentieren mit mechanischen Wellen und Federn. Dazu ist eine leichte Metallscheibe auf den Lautsprecherkonus geklebt. Mehr auf Seite 114.

c. Drehbewegungssensor

BESTELL-NR. RMV-BTD

Mit dem Drehbewegungssensor lässt sich eine Drehbewegung präzise und einfach erfassen.

- Messung von Winkelabweichungen, Winkelgeschwindigkeit und Winkelbeschleunigung.
- Richtungssensitiv.
- Misst lineare Position auf den Bruchteil eines Millimeters.

d. Zubehörsatz Rotation

BESTELL-NR. AK-RMV

Der Zubehörsatz wird zur Untersuchung eines physikalischen Pendels, der Massenträgheit von Scheiben, Ringen und Punktmassen sowie der Erhaltung des Drehimpulses benötigt.

Mehr auf Seite 115.

e. Kraftplattform, BESTELL-NR. FP-BTA

Die Kraftplattform ist ein großer Kraftsensor, stabil genug, um darauf zu springen. Sie hat die Form und Größe einer Badezimmerwaage und bietet zwei Messbereiche: einer reicht bis 3500 N und der zweite bis 800 N. Zwei Griffe zum Drücken und Ziehen werden mitgeliefert. Zusätzliche Handgriffpaare sind erhältlich (BESTELL-NR. FP-HAN).

Experiment 32 aus Physics with Vernier, “Schallwellen und Schwebung”

Erforschen von Newtons drittem Gesetz

Analyse von Gasentladungsspektren

NEU Spektralröhren-Karussell-Stromversorgung

BESTELL-NR. **ST-CAR**

Die Stromversorgung in Karusselform hat die gleichen patentierten Eigenschaften wie die Einzelversorgung. Sie kann jedoch acht Röhren aufnehmen und schnell zwischen den Röhren umschalten ohne dass eine Röhre gewechselt wird.

Das Red Tide Emissionsspektrometer und der Lichtleiter sind hier mit der Karussellstromversorgung im Einsatz

f. Red Tide Emissions-Spektrometer

BESTELL-NR. **ESRT-VIS**

Das perfekte Werkzeug, um Emissionsanalysen und mehr durchzuführen. Es wird direkt per USB am Computer angeschlossen und liefert präzise Ergebnisse im Bereich von 380–950 nm. Der empfohlene Lichtleiter (optional) erweitert das Spektrometer um weitere Analysemöglichkeiten. Mehr Informationen auf Seite 41 oder unter: **www.vernier.com/spectroscopy**

g. Lichtleiter, BESTELL-NR. VIS-NIR

Fiberglas mit einem Durchmesser von 400 µm. Durch geringe Signalbeeinflussung liefert der Lichtleiter konsistente Ergebnisse.

h. Einfache Stromversorgung für Spektralröhren

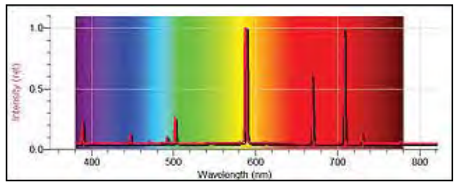
BESTELL-NR. **ST-SPS**

Die einfache Stromversorgung für Spektralröhren ist ein sehr sicheres Mittel um Gasentladungen hervorzurufen. Die Spektrallinien können mit einem beliebigen Spektrometer beobachtet werden. Die Hochspannung ist nicht frei zugänglich und die Röhren sind permanent in Schutzrohre eingeschlossen. Die Röhren haben eine lange Lebensdauer, da keine Elektroden durch das Glas führen. Es ist immer nur eine Röhre in Betrieb, bis zu sechs weitere finden in den Aufbewahrungsplätze Raum. Alle Röhren müssen separat erworben werden.

Spektralröhre

Wasserstoff	**ST-H**
Stickstoff	**ST-N**
Helium	**ST-HE**
Neon	**ST-NE**
Kohlendioxid	**ST-CO2**
Luft	**ST-AIR**
Argon	**ST-AR**

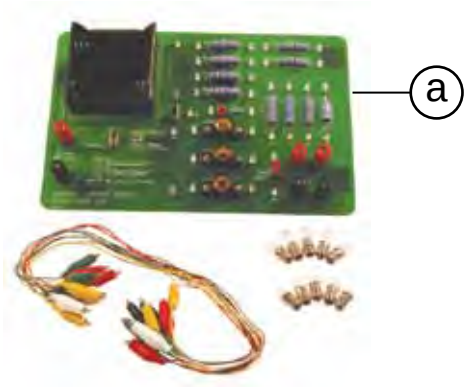
f



g

LICHTLEITER

h



a

a. Vernier Elektronikexperimentier-platine, BESTELL-NR. VCB

Die Vernier Experimentierplatine ist eine einfache Platine zum leichten Aufbau von Schaltungen ohne viele lose Komponenten. Sie besitzt eine rücksetzbare Sicherung, zwei Versorgungsmöglichkeiten, Widerstände, Kondensatoren, eine LED, Lampen und Steckverbinder für eigene Bauteile.

b

b. Extech Digital DC Netzgerät

BESTELL-NR. Exps

Das Extech Digital DC Netzgerät ist eine exzellente Wahl für den Physikraum. Es gibt drei Ausgänge: einstellbar 0-30 V bei 0-3 A, fest 5 V und fest 12 V. Es ermöglicht den Konstantstrom- oder Konstantspannungsmodus und besitzt einen Überlast- und Kurzschlussschutz. Die variable Spannung ist auf Buchsen gelegt, die festen Spannungen auf Klemmen. Die beiden Digitalinstrumente dienen zur Strom- und Spannungsmessung.

c

c. Strahlungsmonitor, digital

BESTELL-NR. DRM-BTD

Der Strahlungsmonitor besteht aus einem Geiger-Müller-Zählrohr und einem digitalen Impulszähler in einem stabilen Kunststoffgehäuse. Das Gerät ist batteriebetrieben und kann mit Computer oder eigenständig zum Nachweis von Alpha-, Beta- und Gammastrahlen verwendet werden.

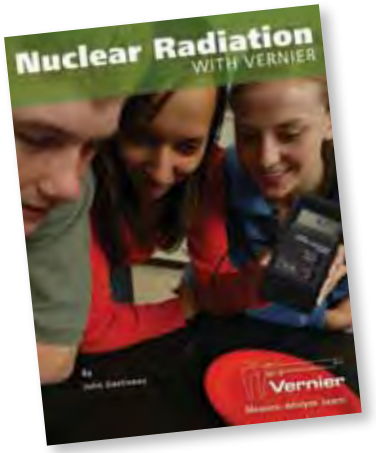
d

d. Gitterband-Satz

BESTELL-NR. TAPE-VPG

Dieser Satz enthält ein Gitterband und eine Führung zur Verwendung mit der Lichtschranke. Das Band kann an Objekten befestigt und durch die Lichtschranke gezogen werden. Ideal für Experimente, die mit einem Lochstreifenzeitmesser durchgeführt werden.

Schüler erforschen das Ohm'sche Gesetz mit dem Stromfühler, Differentialspannungsfühler und der Experimentierplatine



Nuclear Radiation with Vernier

von John Gastineau

Dieses Buch enthält sechs Versuche zur Datenerfassung mit dem Strahlungsmonitor, einschließlich Entfernung und Strahlung, Zählstatistik, Lebensdauermessung, Hintergrundstrahlungsquellen, Abschirmung sowie Alpha, Beta und Gamma.

NEU VDS-Erweiterungssatz Farbmischung

Ein neuer Farbmischer für das Vernier Dynamics System ist nun erhältlich. Der Satz besteht aus einer Dreifarben-LED, einer Linse und einem Schirm. Diese Teile können auf der Vernier-Schiene montiert werden. Damit ist ein Studium der Farbmischung aus rotem, grünem und blauem Licht durch additive und subtraktive Mischung möglich. Diese einfachen Experimente zeigen das Prinzip moderner Computer und des Farbfernsehens.

Die Leuchtstärke jeder LED kann getrennt eingestellt werden.

BESTELL-NR.
CM-OEK

d. Ladungssensor

BESTELL-NR. **CRG-BTA**

Der Ladungssensor wird wie ein elektronisches Elektroskop vewendet zur quantitativen Messung von Ladungen, die von Induktion, Reibung oder Kontakt hervorgerufen werden.

- Durch den 0,01 µF Eingangskondensator kann dieser extrem hochohmige Sensor in den meisten elektrostatischen Experimenten eingesetzt werden.
- Empfindlichkeit in drei Bereichen einstellbar.
- Entladung des Eingangskondensators mit Schalter.

Detaillierte Information auf Seite 103.

e. Elektrostatik Zubehörsatz

BESTELL-NR. **ESK-CRG**

Der Elektrostatik Zubehörsatz passt zu dem Ladungssensor. Er ermöglicht eine Reihe von Versuchen aus der Elektrostatik, wie Faradays Eiseimerexperiment, quantitative und qualitative Ladungsmessungen, Ladung durch Reibung, durch Kontakt und Induktion. Dar Satz enthält

- Faraday Eimer und Käfig
- Erdungsplatte
- Erdungsleitungen und Handgelenkband
- Wolle, Vinyl, Nylonstab, PVC-Stab
- Baumwolltuch

f. Elektrostatik Hochspannungs-zubehörsatz

BESTELL-NR. **HVEK-CRG**

Der Hochspannungssatz ist ein Zubehörteil zum Ladungssensor für Experimente mit einem Faraday'schen Eimer, zum Erforschen der Ladungsverteilung auf einer Kugel, der Ladungstransfer beim Kontakt oder der Ladung durch Induktion. Es gehört eine Spannungsquelle (Ausgang 750, 1500, 3000, 6000 VDC) und zwei Ladungskugeln zu diesem Satz. Ein extrem niedriger Ausgangsstrom macht die Spannungsquelle sicher in der Anwendung.

d

e

f

Vernier Schlittenwagen

- Perfekt für kinematische und dynamische Experimente.
- Leichter Anbau von Zweibereichkraftsensor oder Wireless Dynamics Sensor System.
- Verwendung mit dem Bewegungsdetektor.
- Konstante Beschleunigung durch Herabrollen auf einer Rampe.
- Erforschen des Momenterhalts mit zwei Wagen.
- Extrem wenig Reibung durch Kugellager und Präzisionsräder gewährleistet genaue Werte.
- Austauschbare magnetische und VELCRO® -Endstücke lassen viele Experimente zu.
- Der Wagen mit Druckstück hat ein federbelastetes Druckstück für gleichbleibende Kollisionen während der Standardwagen ähnlich aufgebaut ist, allerdings ohne das Druckstück.
- Die Vernier-Wagen sind kompatibel mit anderen gebräuchlichen Systemen.

Experimente für Wagen und Schiene

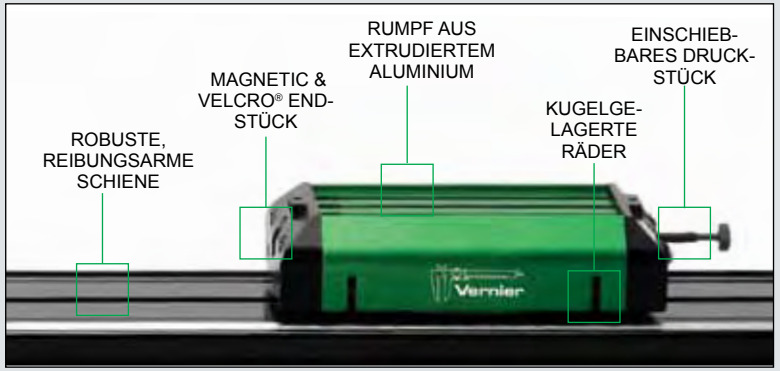
- Ermittlung von *g* an einer Steigung
- Newtons zweites Gesetz
- Moment, Energie und Kollisionen
- Impuls und Moment

Diese Experiments stammen aus dem Übungsbuch Physics with Vernier *(s. Seite 68).*

Schlittenwagen mit montiertem WDSS

Zweibereichkraftsensor und Beschleunigungsmesser

Wireless Dynamic Sensor System: s. Seite 79.



2,2 m Schiene

BESTELL-NR.
TRACK-LONG

Optik-Erweiterungssatz

BESTELL-NR. **OEK**

Mit dem Optik-Erweiterungssatz wird die Vernier-Schiene zur optischen Bank. Damit sind nun Experimente bis hin zu einem einfachen Teleskop durchführbar.

Der Optik-Erweiterungssatz enthält:

- Drei Linsenhalter mit Fuß
- 100 mm Sammellinse
- 200 mm Sammellinse
- -150 mm Zerstreuungslinse
- Flächen- und Punktlichtquelle
- Halter für den Lichtsensor
- Bildschirm
- Netzteil

Puffer und Startsatz

BESTELL-NR. **BLK**

Der Satz enthält Zubehörteile für Experimente mit dem Zweibereichkraftsensor, Vernier Wireless Dynamics System und dem Vernier Dynamics System.

Der Satz enthält:

- Ein Schienenbügel
- Ein Dual-Magnet Puffer
- Eine Flügelschraube
- Zwei Magnetpuffer
- Zwei Gummipuffer
- Zwei Bügelpuffer
- Zwei Tonhalter
- Tonstück

Vernier Dynamics System

BESTELL-NR. **VDS**

Mit dem Vernier Dynamics System wird es einfach, Newtons zweites Gesetz, Beschleunigung auf der schiefen Ebene und vieles mehr zu demonstrieren. Vernier-Sensoren wie Bewegungsdetektor, Zweibereichkraftsensor, Wireless Dynamics Sensor System, Lichtschranke und Beschleunigungsmesserkönnen leicht am Dynamics System befestigt werden. Weiterhin können Sie die Schiene zu einer optischen Bank verwandeln oder mit dem Schienenverbinder beliebig verlängern.

Das Vernier Dynamics System enthält:

- 1,2 m Schiene
- Standard-Wagen mit Magnet- und VELCRO-Endstücken
- Wagen mit Druckstück
- Masse – 500 g
- Zwei einstellbare Unterlagen
- Endanschlag
- Bügel für Bewegungsdetektor
- Zwei Bügel für Lichtschranken
- Rod Clamp

NEU Vernier Dynamics System – lange Schiene, BESTELL-NR. **VDS-LONG**

Die lange Ausführung enthält die gleichen Komponenten wie die Standardausführung, jedoch beträgt die Schienenlänge 2,2 m.

Optik-Erweiterungssatz

BESTELL-NR. **OEK**

Ventilator

BESTELL-NR. **FAN-VDS**

Bremsklotz

BESTELL-NR. **PAD-VDS**

Seilrollenwinkel

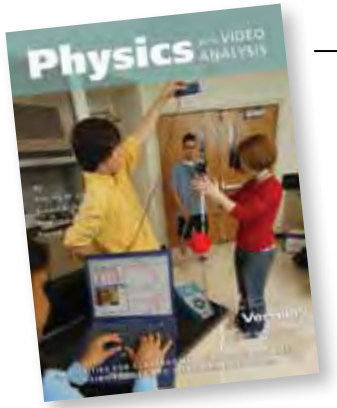
BESTELL-NR. **B-SPA**

Schlitzscheibe

BESTELL-NR. **SPA**

Weiteres Zubehör

Zusätzliche 1,2 m Schiene, BESTELL-NR. **TRACK**
Standardwagen, BESTELL-NR. **CART-S**
Wagen mit Druckstück, BESTELL-NR. **CART-P**
Masse – 500 g, BESTELL-NR. **MASS**
Gitterband für Wagen, BESTELL-NR. **PF-CART**



a

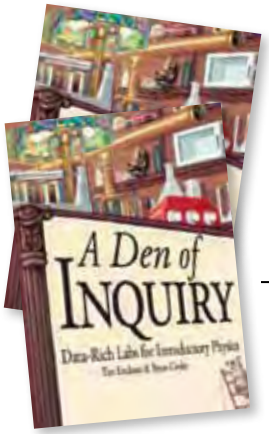
a. *Physics with Video Analysis*

Bestell-Nr. **PVA**

von Priscilla Laws, Robert Teese, Maxine Willis, und Patrick Cooney

Physics with Video Analysis enthält eine große Auswahl an Videoanalyseaktivitäten als Einführung in die Physik in der Sekundarstufe II. Inhalt: Kinematik, Dynamik, Schaltungen, Schall, Elektrostatik und mehr. Einschließlich CD mit professionell hergestellten Videos, Schüleraufgaben, Lösungen und Setup-Dateien für Logger *Pro*.

MEHR ONLINE
Kostenlose Beispielaufgaben unter:
www.vernier.com/livephoto



b

c

A Den of Inquiry *von Tim Erikson*

b. Volume 1, Bestell-Nr. DEN

Fünfzehn Versuche zur Einführung in die Physik. Diese Versuche stellen die Datenanalyse und Mathematik heraus, benötigen jedoch keine Sensoren.
Das Buch enthält Dateien und Anweisungen für Logger *Pro* und für Fathom. Jeder Versuch hat Lehreranleitungen und eine Kopiervorlage

c. Volume 2, Bestell-Nr. DEN2

Sechzehn sensorbasierte Versuche zur Einführung in die Physik, einschließlich Kinematik, Mechanik und Energie. Fathom 2.1 oder Logger *Pro* Software kann benutzt werden.

Zusätzliche Hilfen zur Physik

Besuchen Sie:
www.vernier.com/cmat

- Werkzeuge für wissenschaftliches Denken
- Echtzeit-Versuchsanleitungen
- Workshop Physik
- Physik verstehen
- Interative Demonstrationen
- Hochschulphysik

NEU Vernier Video Physics für iPhone®, iPod touch® und iPad™

Vernier Video Physics bringt die Videoanalyse in das iPhone, iPod touch und iPad. Siehe Seite 20 für weitere Informationen.

iPad photo courtesy of Apple

Available on the App Store

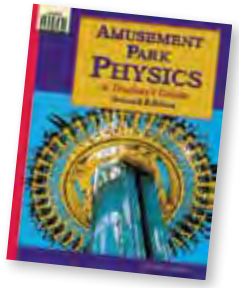
Amusement Park Physics

Amusement Park Physics, Bestell-Nr. **APP**

von Nathan Unterman

Dieses Buch bietet eine Fülle von Informationen, die Sie brauchen, ein Studienprogramm in einem Vergnügungspark durchzuführen. Mit Schülerarbeitsblättern für Versuche, die in einem Vergnügungspark oder beim Karneval durchführbar sind. Aktivitäten und Beispieldaten sind für alle die vorgesehen, die keinen Vergnügungspark besuchen können.

Auch bei: **www.vernier.com/cmat/datapark.html**



Data Vest, Bestell-Nr. DV

Data Vest lässt die Hände frei bei der Datenerfassung, z.B. im Vergnügungspark. Die Weste hat auf der Vorderseite eine Tasche für LabQuest, LabPro, CBL 2 oder das Wireless Dynamics Sensor System. Zwei Innentaschen nehmen die Sensoren auf.

Fathom Dynamic Data™ Software

Bringen Sie eine neue dynamische Dimension in Ihre Experimente mit Fathom, Funktionen mit Daten verbinden ist einfach zu erledigen! Kompatibel mit Vernier Sensoren.
Weitere Informationen: **www.vernier.com/fathom**

Ein drahtloses Sensorsystem

Das Wireless Dynamics Sensor System vereint einen 3-Achs-Beschleunigungsmesser, einen Kraftsensor und einen Höhenmesser in einem Gerät, das drahtlos mittels Bluetooth® mit dem Computer kommuniziert. Es kann genausogut als eigenständiger Datenlogger betrieben werden. Es ist mehr als nur ein drahtloser Sensor; es ist ein komplettes Datenerfassungssystem, frei von Behinderungen durch Kabel.

Wireless Dynamics Sensor System

BESTELL-NR. **WDSS**

Mit Akku und Ladegerät, Puffer für Kollisionen, Haken zum Aufhängen, Montagezubehör und Anleitung.

Es wird benötigt:

- Logger *Pro* 3.5 Software (oder neuer)
- Windows XP SP2 (oder neuer) oder Vista Macintosh OS X 10.3 (oder neuer)
- Bluetooth® -fähiger Computer (unterstützte Geräte unter **www.vernier.com/wdss**)

Bluetooth USB Dongle

BESTELL-NR. **BLUE-USB**

Für Computer ohne Bluetooth, für jeden Computer mit Windows XP SP2, Vista, Windows 7 oder Mac OS X 10.4 oder neuer.

Wireless Dynamics Sensor System

BESTELL-NR.
WDSS

- Misst Beschleunigung, Kraft und Höhe
- Drahtlose Echtzeit-Datenerfassung
- Arbeitet als eigenständiger Datenlogger

WIRELESS DYNAMICS SENSOR SYSTEM
FORCE • ACCELERATION • ALTITUDE

EIGENSCHAFTEN
INTERNER SPEICHER: 240.000 Datenpunkte
MAXIMUM SAMPLING RATE: 1000 samples/Sekunde

KRAFT
BEREICH: ±50 N
AUFLÖSUNG: 0,006 N (<10 N)
0,03 N (>10 N)

BESCHLEUNIGUNGSMESSER
(JEDE ACHSE)
BEREICH: ±50 m/s² (±5 g)
AUFLÖSUNG: 0,04 m/s²

HÖHENMESSER
HÖHENDIFFERENZ: +/-200 m
AUFLÖSUNG: 1 m

1 ALLES BEGINNT MIT DEM LEHRPLAN

Wollen Sie Zeit sparen? Dann beginnen Sie mit einem Vernier-Übungsbuch. Ausgerichtet auf die international gültigen wissenschaftlichen Standards, beinhalten unsere Übungsbücher Experimente für LabQuest und Computer.

2 WÄHLEN SIE DAS INTERFACE

Vernier LabQuest – Das LabQuest ist unser Touchscreen-Interface. Verwenden Sie es als eigenständiges Gerät oder als Schnittstelle zu einem Computer. Weitere Informationen finden Sie auf den Seiten 5-11.

LabQuest Mini – Das LabQuest Mini ist eine preisgünstige Computerlösung mit fünf Sensoranschlüssen. Weitere Informationen finden Sie auf den Seiten 12-13.

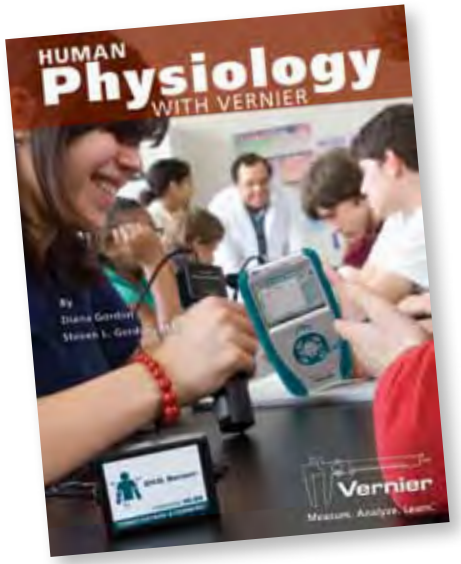
3 WÄHLEN SIE DIE SENSOREN

Entscheiden Sie sich für ein empfohlenes Paket oder suchen Sie sich die Sensoren selbst aus.

Das Deluxe Paket enthält alle Sensoren, die für die Experimente in unserem Übungsbuch zur Physiologie notwendig sind.

4 VERWENDEN SIE LOGGER *PRO*

Diese preisgekrönte Software bietet beste Leistung zum günstigsten Preis! Sie schließt eine Standortlizenz für alle Computer Ihrer Schule oder Ihres Fachhochschulbereichs, sowie für alle privaten Computer Ihrer Schüler mit ein. Weitere Informationen finden Sie auf den Seiten 16-19.



Empfehlung

Vernier Übungsbuch

Schülerversionen erhältlich unter **www.vernier.com/studenteditions**

BESTELL-NR.
HP-A

Vernier-Übungsbücher sind voll mit Tipps für den Lehrer, Beispielgraphen und anderem mehr. Wenn Sie das Übungsbuch kaufen, erhalten Sie

- Unentbehrliche Informationen für den Lehrer.
- 24 unmittelbar anwendbare Schülerversionen von Logger Pro-Experimenten in gedruckter Form; LabQuest-, Computer- und Rechnerversionen auf CD.
- Eine großzügige Standortlizenz. Kaufen Sie ein Buch und kopieren Sie die Laborübungen für die ganze Klasse.
- Übungen, die Sie einfach bearbeiten und so Ihrem eigenen Lehrstil anpassen können. Die Übungen basieren auf Microsoft® Word®-Dateien für alle Versionen der Experimente auf CD.
- Beispielantworten, -daten und -graphen.
- Eine vollständige Geräte- und Materialliste.

Die oben genannten Inhalte erhalten Sie nur beim Kauf des Übungsbuchs. Sie stehen in den Übungen, die als PDF-Dateien zur Ansicht und Beurteilung heruntergeladen werden können, nicht zur Verfügung.

DOWNLOAD PDFs zum Testen: **www.vernier.com/labs**

Das Übungsbuch *Human Physiology with Vernier* enthält die folgenden Versuche:

EXPERIMENTE MIT DEM OBERFLÄCHENTEMPERATURSENSOR
- Aufwärmfunktion der Nasengänge
- Einfluss der Vaskularität auf die Hauttemperatur

EXPERIMENTE MIT DEM BLUTDRUCKSENSOR
- Blutdruck
- Blutdruck und Bewegung
- Blutdruckänderung über den Tag
- Herzfrequenz und Blutdruck
- Herzfrequenz, Blutdruck und Bewegung

EXPERIMENTE MIT DEM HERZFREQUENZMONITOR
- Herzfrequenz
- Herzfrequenz und Bewegung
- Herzfrequenzbeeinflussungen durch Barorezeptoren
- Einfluss des Hustens auf die Herzfrequenz
- Herzfrequenz und Blutdruck
- Herzfrequenz, Blutdruck und Bewegung

EXPERIMENTE MIT DEM HAND-DYNAMOMETER
- Griffkraftvergleich
- Griffkraft und Muskelermüdung
- EMG und Muskelermüdung

EXPERIMENTE MIT DEM EKG SENSOR
- Herzanalyse mittels EKG
- Einführung in EMG
- Neuromuskularreflex (mit Beschleunigungsmesser)
- Neuromuskularreflex (ohne Beschleunigungsmesser)
- Muskelfunktionsanalyse
- EMG und Muskelermüdung

EXPERIMENTE MIT DEM SPIROMETER
- Lungenvolumen
- Physiologie
- Analyse der Lungenfunktion
- Stoffwechsel mit Sauerstoff

EXPERIMENTE MIT DEM O_2 GASSENSOR
- Stoffwechsel mit Sauerstoff
- Sauerstoffentzug der Lungen
- Einfluss des “Toten Volumens” auf den Sauerstoffentzug

EXPERIMENTE MIT DEM 25-G BESCHLEUNIGUNGSMESSER
- Neuromuskularreflexe

STARTERPAKET DELUXE PAKET VIDEO ONLINE

Trainingsvideos für einige Versuche unter: **www.vernier.com/videos**

Haben Sie’s gewusst?

CO_2 Gassensor, BESTELL-NR. **CO2-BTA** Der CO_2 Gassensor kann zur Messung der menschlichen Atmung verwendet werden. Der große Bereich misst bis zu 100.000 ppm während der kleine Bereich mit einem Maximum von 10.000 ppm mehr Genauigkeit bei kleineren CO_2 Gaskonzentrationen bietet. Der CO_2 Gassensor ist eine ideale Ergänzung für Ihre Versuche zur menschlichen Physiologie.

Physiologie mit LabQuest und LabQuest Mini Paketen

Wir empfehlen ein Paket pro Gruppe (2–4 Schüler)

VERNIER LABQUEST

Eigenständig oder mit Computer

LabQuest Interface & Sensoren	BESTELL-NR.	Starter Paket LQ-HP-ST	Deluxe Paket LQ-HP-DX
Vernier LabQuest Interface	LABQ	✔	✔
EKG Sensor	EKG-BTA	✔	✔
Handgriff Herzfrequenzmonitor	HGH-BTA	✔	✔
Oberflächentemperatursensor	STS-BTA	✔	✔
Blutdrucksensor	BPS-BTA	✔	✔
Hand-Dynamometer	HD-BTA	✔	✔
Spirometer	SPR-BTA		✔
O_2 Gassensor	O2-BTA		✔

LABQUEST PHYSIOLOGIE PAKET

Außerdem benötigt:

Human Physiology with Vernier **lab book**
BESTELL-NR. **HP-A**

Logger *Pro* 3 software, BESTELL-NR. **LP**
In einer copy-site Lizenz sind ALLE Schulrechner sowie Schülerrechner eingeschlossen! s.S. 16–19

VERNIER LABQUEST MINI

Nur für Computer

LabQuest Mini Interface & Sensoren	BESTELL-NR.	Starter Paket LM-HP-ST	Deluxe Paket LM-HP-DX
Vernier LabQuest Mini Interface	LQ-MINI	✔	✔
EKG Sensor	EKG-BTA	✔	✔
Handgriff Herzfrequenzmonitor	HGH-BTA	✔	✔
Oberflächentemperatursensor	STS-BTA	✔	✔
Blutdrucksensor	BPS-BTA	✔	✔
Hand-Dynamometer	HD-BTA	✔	✔
Spirometer	SPR-BTA		✔
O_2 Gassensor	O2-BTA		✔

LABQUEST MINI PHYSIOLOGIE PAKET

Außerdem benötigt:

Human Physiology with Vernier **lab book**
BESTELL-NR. **HP-A**

Logger *Pro* 3 software, BESTELL-NR. **LP**
In einer copy-site Lizenz sind ALLE Schulrechner sowie Schülerrechner eingeschlossen! s.S. 16–19

Hand-Dynamometer
BESTELL-NR. **HD-BTA**

Das isometrische Dynamometer kann zur Messung der Handkraft eingesetzt werden. Weitere Details auf Seite 109.

Spirometer
BESTELL-NR. **SPR-BTA**

Für Messungen des Lungenvolumens. Weitere Informationen auf Seite 117.

Kraftplattform
BESTELL-NR. **FP-BTA**

Die Kraftplattform ist ein großer Kraftsensor - stabil genug, um darauf zu treten. Ideal zum Erforschen der Balance und für die Biomechanik. Weitere Details auf Seite 108.

1 ALLES BEGINNT MIT DEM LEHRPLAN

Wollen Sie Zeit sparen? Dann beginnen Sie mit einem Vernier-Übungsbuch. Ausgerichtet auf die international gültigen wissenschaftlichen Standards, beinhalten unsere Übungsbücher Experimente für LabQuest, Computer und TI-Grafikrechner.

2 WÄHLEN SIE DAS INTERFACE

Vernier LabQuest – Das LabQuest ist unser Touchscreen-Interface. Verwenden Sie es als eigenständiges Gerät oder als Schnittstelle zu einem Computer. Weitere Informationen finden Sie auf den Seiten 5-11.

LabQuest Mini – Das LabQuest Mini ist eine preisgünstige Computerlösung mit fünf Sensoranschlüssen. Weitere Informationen finden Sie auf den Seiten 12-13.

3 WÄHLEN SIE DIE SENSOREN

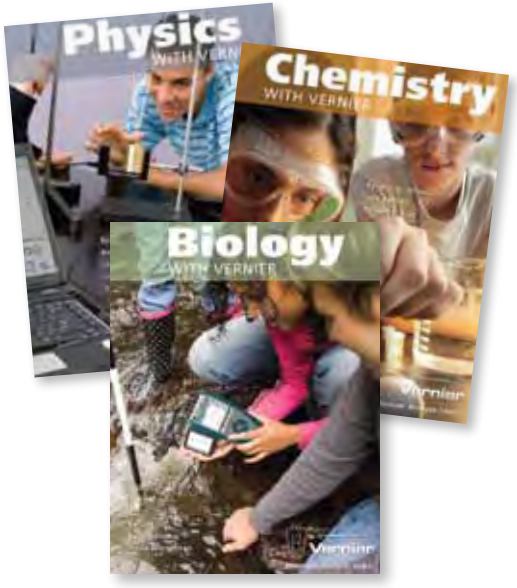
Unser Wissenschaftspaket enthält die gebräuchlichsten Sensoren für Ihr Fachgebiet.

Eine vollständige Liste der Sensoren finden Sie für:

Biologie S. 21–30
Chemie S. 31–43
Geowissenschaft S. 44–49
Umwelt S. 56–58
Mathematik S. 59–61
Sekundarstufe I S. 62–63
Naturwissenschaft S. 64–66
Physik S. 67–79
Wasserqualität S. 84–85

4 VERWENDEN SIE LOGGER *PRO*

Diese preisgekrönte Software bietet beste Leistung zum günstigsten Preis! Sie schließt eine Standortlizenz für alle Computer Ihrer Schule oder Ihres Fachhochschulbereichs, sowie für alle privaten Computer Ihrer Schüler mit ein. Weitere Informationen finden Sie auf den Seiten 16-19.



Empfehlung

Vernier-Übungsbücher sind voll mit Tipps für den Lehrer, Beispielgraphen und anderem mehr. Wenn Sie das Übungsbuch kaufen, erhalten Sie

- Unentbehrliche Informationen für den Lehrer.
- unmittelbar anwendbare Schülerversionen von Logger Pro-Experimenten in gedruckter Form; LabQuest-, Computer- und Rechnerversionen auf CD.
- Eine großzügige Standortlizenz. Kaufen Sie ein Buch und kopieren Sie die Laborübungen für die ganze Klasse.
- Übungen, die Sie einfach bearbeiten und so Ihrem eigenen Lehrstil anpassen können. Die Übungen basieren auf Microsoft® Word®-Dateien für alle Versionen der Experimente auf CD.
- Beispielantworten, -daten und -graphen.
- Eine vollständige Geräte- und Materialliste.

Die oben genannten Inhalte erhalten Sie nur beim Kauf des Übungsbuchs. Sie stehen in den Übungen, die als PDF-Dateien zur Ansicht und Beurteilung heruntergeladen werden können, nicht zur Verfügung.

DOWNLOAD PDFs zum Testen: www.vernier.com/labs

S. Seiten 86–90 für weitere Informationen zu den Übungsbüchern.

DIESE SENSOREN WERDEN IN DEN VERNIER ÜBUNGSBÜCHERN DER FACHGEBIETE VERWENDET

	Temperaturfühler, rostfrei	Lichtsensor	Spannungsfühler	Bewegungsdetektor	Zweibereichkraft-sensor	Mikrofon	5-g Beschleuni-gungsmesser	Magnetfeldsensor	Gasdrucksensor	pH Sensor	Leitfähigkeitsfühler	Colorimeter	Fühler für gelösten Sauerstoff	CO_2 Gassensor	Handgriff Herz-frequenzmonitor
Biologie	✔								✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔
Chemie	✔		✔						✔	✔	✔	✔			
Geowissenschaft	✔	✔	✔	✔				✔		✔	✔				
Umwelt	✔	✔	✔							✔	✔		✔	✔	
Mathematik	✔	✔	✔	✔	✔	✔			✔	✔					
Sekundarstufe I	✔	✔	✔	✔	✔			✔	✔	✔	✔				✔
Naturwissenschaft	✔	✔	✔	✔	✔			✔	✔	✔	✔				
Physik	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔							
Wasserqualität	✔									✔	✔	✔	✔		

Weitere Informationen unter **www.vernier.com/probes**

Wissenschaft mit LabQuest und LabQuest Mini Paketen

Wir empfehlen ein Paket pro Gruppe (2–4 Schüler)

Eigenständig oder mit Computer

LabQuest Interface & Sensoren	BESTELL-NR.	Deluxe Paket LQ-SCI-DX
Vernier LabQuest Interface	LABQ	✔
Temperaturfühler, rostfrei	TMP-BTA	✔
Lichtsensor	LS-BTA	✔
Spannungsfühler	VP-BTA	✔
Bewegungsdetektor	MD-BTD	✔
Zweibereichskraftsensor	DFS-BTA	✔
Mikrofon	MCA-BTA	✔
5-g Beschleunigungsmesser	LGA-BTA	✔
Magnetfeldsensor	MG-BTA	✔
Gasdrucksensor	GPS-BTA	✔
pH-Sensor	PH-BTA	✔
Leitfähigkeitsfühler	CON-BTA	✔
Colorimeter	COL-BTA	✔
Fühler für gelösten Sauerstoff	DO-BTA	✔
CO_2 Gassensor	CO2-BTA	✔
Handgriff Herzfrequenzmonitor	HGH-BTA	✔

Außerdem benötigt:

Übungsbücher, s. Seiten 86–90.

Logger *Pro* 3 software, BESTELL-NR. **LP**
In einer copy-site Lizenz sind ALLE Schulrechner sowie Schülerrechner eingeschlossen! s.S. 16–19

LABQUEST **WISSENSCHAFT PAKET**

Nur mit Computer

LabQuest Mini Interface & Sensoren	BESTELL-NR.	Deluxe Paket LM-SCI-DX
Vernier LabQuest Mini Interface	LQ-MINI	✔
Temperaturfühler, rostfrei	TMP-BTA	✔
Lichtsensor	LS-BTA	✔
Spannungsfühler	VP-BTA	✔
Bewegungsdetektor	MD-BTD	✔
Zweibereichskraftsensor	DFS-BTA	✔
Mikrofon	MCA-BTA	✔
5-g Beschleunigungsmesser	LGA-BTA	✔
Magnetfeldsensor	MG-BTA	✔
Gasdrucksensor	GPS-BTA	✔
pH-Sensor	PH-BTA	✔
Leitfähigkeitsfühler	CON-BTA	✔
Colorimeter	COL-BTA	✔
Fühler für gelösten Sauerstoff	DO-BTA	✔
CO_2 Gassensor	CO2-BTA	✔
Handgriff Herzfrequenzmonitor	HGH-BTA	✔

Außerdem benötigt:

Übungsbücher, s. Seiten 86–90.

Logger *Pro* 3 software, BESTELL-NR. **LP**
In einer copy-site Lizenz sind ALLE Schulrechner sowie Schülerrechner eingeschlossen! s.S. 16–19

LABQUEST MINI **WISSENSCHAFT PAKET**

DATENERFASSUNG MIT TI-RECHNERN: s. Seiten 94–100

1 ALLES BEGINNT MIT DEM LEHRPLAN

Wollen Sie Zeit sparen? Dann beginnen Sie mit einem Vernier-Übungsbuch. Ausgerichtet auf die international gültigen wissenschaftlichen Standards, beinhalten unsere Übungsbücher Experimente für LabQuest, Computer und TI-Grafikrechner.

2 WÄHLEN SIE IHR INTERFACE

Vernier LabQuest – Das LabQuest ist unser Touchscreen-Interface. Verwenden Sie es als eigenständiges Gerät oder als Schnittstelle zu einem Computer. Weitere Informationen finden Sie auf den Seiten 5-11.

LabQuest Mini – Das LabQuest Mini ist eine preisgünstige Computerlösung mit fünf Sensoranschlüssen. Weitere Informationen finden Sie auf den Seiten 12-13.

EasyLink – Datenerfassung mit dem TI-84 Grafikrechner. Weitere Details auf Seite 94.

3 WÄHLEN SIE DIE SENSOREN

Wählen Sie aus Verniers empfohlenen Paketen aus oder stellen Sie Ihr eigenes Paket aus unserer Sensorenliste zusammen.

Unser Deluxe-Paket beinhaltet alle Sensoren für die Experimente in unserem Übungsbuch für Umweltwissenschaften.

4 VERWENDEN SIE LOGGER *PRO*

Diese preisgekrönte Software bietet beste Leistung zum günstigsten Preis! Sie schließt eine Standortlizenz für alle Computer Ihrer Schule oder Ihres Fachhochschulbereichs sowie für alle privaten Computer Ihrer Schüler ein.
Siehe Seite 16–19.

Empfehlung

Vernier Übungsbuch

ORDER CODE
WQV

Schülerversionen erhältlich unter **www.vernier.com/studenteditions**

Vernier-Übungsbücher sind voll mit Tipps für den Lehrer, Beispielgraphen und anderem mehr. Wenn Sie das Übungsbuch kaufen, erhalten Sie

- Unentbehrliche Informationen für den Lehrer.
- 16 fertige Schülerversionen der Experimente mit Logger Pro als Druck; die Versionen für LabQuest, Computer und Taschenrechner befinden sich auf der CD.
- Eine großzügige Standortlizenz. Kaufen Sie ein Buch und kopieren Sie die Laborübungen für die ganze Klasse.
- Übungen, die Sie einfach bearbeiten und so Ihrem eigenen Lehrstil anpassen können. Die Übungen basieren auf Microsoft® Word®-Dateien für alle Versionen der Experimente auf CD.
- Beispielantworten, -daten und -graphen.
- Vollständige Liste der Ausrüstung und des Materials.

Die oben genannten Inhalte erhalten Sie nur beim Kauf des Übungsbuchs. Sie stehen in den Übungen, die als PDF-Dateien zur Ansicht und Beurteilung heruntergeladen werden können, nicht zur Verfügung.

DOWNLOAD PDFs zum Testen: **www.vernier.com/labs**

Das Übungsbuch *Water Quality with Vernier* enthält die folgenden Tests zur Wasserqualität:

☐ ☐ **EXPERIMENTE MIT DEM FÜHLER FÜR GELÖSTEN SAUERSTOFF**
- Gelöster Sauerstoff
- Biochemischer Sauerstoffverbrauch

☐ ☐ **EXPERIMENTE MIT DEM TEMPERATURFÜHLER**
- Temperatur

☐ ☐ **EXPERIMENTE MIT DEM pH-SENSOR**
- pH
- Alkalinität

☐ ☐ **EXPERIMENTE MIT DEM TRÜBUNGSSENSOR**
- Trübung

☐ ☐ **EXPERIMENTE MIT DEM LEITFÄHIGKEITSFÜHLER**
- Gelöste Feststoffe
- Chlorid und Salzgehalt

☐ ☐ **EXPERIMENTE MIT DEM COLORIMETER**
- Phosphate, Ortho- und Total
- Nitrate

☐ ☐ **EXPERIMENTE MIT DEM FLIESSGESCHWINDIGKEITS-SENSOR**
- Fließgeschwindigkeit und Ablagerungen

☐ ☐ **EXPERIMENTE MIT DEN IONEN-SELEKTIVEN ELEKTRODEN****
- Nitrat
- Ammonium-Stickstoff
- Kalzium und Wasserhärte
- Chlorid und Salzgehalt

WASSERTESTS OHNE SENSOR
- Feststoffe
- Fäkalcoliforme
- Wasserhärte

WASSERQUALITÄT INDEX TESTS
- Temperatur
- pH
- Trübung
- Feststoffe
- Gelöster Sauerstoff
- Biochemischer Sauerstoffverbrauch
- Phosphate, Ortho- und Total
- Fäkalcoliforme
- Nitrat

☐ STARTER PAKETE ☐ DELUXE PAKETE

** **HINWEIS:** Ionenselektive Elektroden erfordern die Anwendung einer guten chemischen Technik und genaue Kalibrierung, um präzise Resultate zu erzielen. Sie sind nicht für Schüler von Mittel- oder Grundschulen geeignet.

GLOBE® und Vernier

GLOBE-Daten erfassen mit Vernier Sensoren! Die folgenden Vernier Sensoren erfüllen GLOBE-Spezifikationen:

- Fühler für gelösten Sauerstoff
- pH Sensor
- Temperaturfühler rostfrei
- Leitfähigkeitsfühler
- Barometer
- Relative Feuchte Sensor
- Trübungssensor
- Salzgehaltsensor
- Nitrat Ionen-Selektive Elektrode
- Bodenfeuchtesensor

Mehr über Vernier und GLOBE auf **www.vernier.com/globe**

Wasserqualität mit LabQuest Paketen

Empfohlen wird ein Paket pro Gruppe (2–4 Schüler)

Eigenständig oder mit Computer

LabQuest Interface & Sensors	BESTELL-Nr.	Starter Paket LQ-WQ-STR	Deluxe Paket LQ-WQ-DLX
Vernier LabQuest Interface	LABQ	✔	✔
Temperaturfühler, rostfrei	TMP-BTA	✔	✔
pH-Sensor	PH-BTA	✔	✔
Sensor für gelösten Sauerstoff	DO-BTA	✔	✔
Leitfähigkeitsfühler	CON-BTA	✔	✔
Trübungssensor	TRB-BTA	✔	✔
Vernier GPS Sensor	VGPS	✔	✔
Colorimeter	COL-BTA		✔
Fließgeschwindigkeitssensor	FLO-BTA		✔
Nitrat Ionen-Selektive Elektrode	NO3-BTA		✔
Kalzium Ionen-Selektive Elektrode	CA-BTA		✔
Chlorid Ionen-Selektive Elektrode	CL-BTA		✔
Ammonium Ionen-Selektive Elektrode	NH4-BTA		✔
LABQUEST		WASSERQUALITÄT PAKET	

Ebenfalls benötigt:

***Water Quality with Vernier* lab book,** BESTELL-NR. **WQV**
Siehe vorherige Seite.

Logger *Pro* 3 software, BESTELL-NR. **LP**
In einer copy-site Lizenz sind ALLE Schulrechner sowie Schülerrechner eingeschlossen! s.S. 16–19.

Weitere Produkte für das Testen der Wasserqualität

Salzgehaltsensor, BESTELL-NR. **SAL-BTA**
zum Messen des Salzgehalts im Meer oder Brackwasser.

Temperaturfühler, extra lang
BESTELL-NR. **TPL-BTA**
Mit 30 m Kabel für Tiefenmessungen.

Tiefenwassersammler, BESTELL-NR. **WDS**
Zur Probenentnahme aus bis zu 15 m Tiefe.

LabQuest Trageband, BESTELL-NR. **LQ-LAN**
Zum Umhängen des LabQuest.

Vernier EasyLink, BESTELL-NR. **EZ-LINK**
Die Sensorschnittstelle zu TI-Rechnern

Datenerfassung mit TI-Grafikrechnern? Siehe **www.vernier.com/easylink**

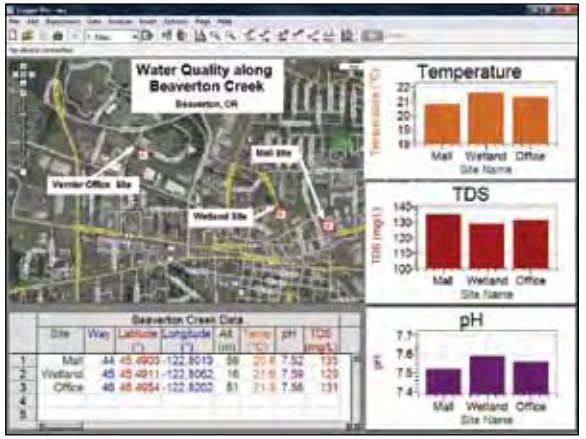
BESTELL-NR.
VGPS

Vernier GPS Sensor

Der Vernier GPS- (Global Positioning System) Sensor erfasst Ortsdaten wie Längen- und Breitengrad sowie Höhe direkt auf dem LabQuest oder Computer.

- Standortaufzeichnung zu der Wasserqualitätsmessung entlang eines Gewässers.
- Daten (Sensor und GPS) können in die GIS Software oder nach Google Maps exportiert werden.

Mehr Informationen auf Seite 108



Logger Pro *zeigt GPS Daten in Verbindung mit Sensordaten zur Wasserqualität.*

Spannender Unterricht mit Vernier-Übungsbüchern

Nur ein Buch pro Klassenraum, die Versuche dürfen kopiert oder von der beiliegenden CD ausgedruckt werden.

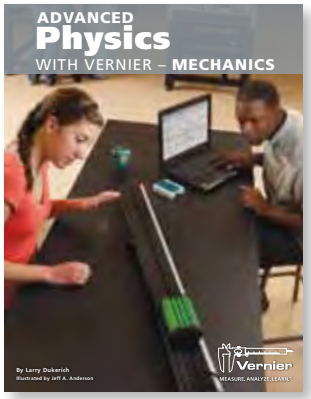
Jedes Buch enthält eine CD mit Dateien für Textverarbeitungsprogramme der Schüleranweisungen für die Datenerfassug mit Logger *Pro* (Computer), LabQuest App (LabQuest als eigenständiges Gerät) sowie EasyData und DataMate (TI-Grafikrechner) wenn nicht anders angegeben.

a

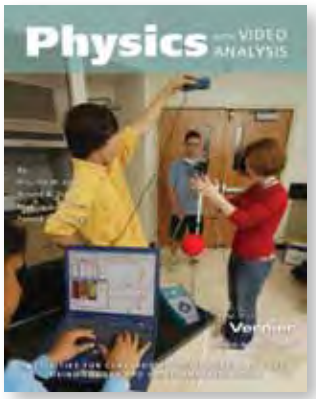
b

c

d



e **NEU**



f

a. *Chemistry with Vernier,* BESTELL-NR. **CWV**
Sehr zu empfehlen für die Chemie im ersten Jahr.
Das Buch enthält 36 Experimente zu Thermochemie, Gasgesetzen, Säure-Base-Reaktion, Gleichgewicht, Elektrochemie, Elektrolyte und mehr.
Siehe Seite 32.

b. *Advanced Chemistry with Vernier,* BESTELL-NR. **CHEM-A**
Sehr zu empfehlen für die Chemie im zweiten Jahr oder für Fortgeschrittene.
Das Buch enthält 35 fortgeschrittene Experimente mit dem Einsatz der Vernier Probeware. Siehe Seite 34.

c. *Investigating Chemistry through Inquiry,* BESTELL-NR. **CHEM-I**
Gute Ressource für alle, die Chemie abfrageorientiert unterrichten.
Das Buch enthält 25 Untersuchungen aus der Chemie. Es schließt Thermochemie, Säuren und Basen, Stöchiometrie und vieles mehr ein. Siehe Seite 36.

d. *Physics with Vernier,* BESTELL-NR. **PWV**
Sehr zu empfehlen für die Physik im ersten Jahr oder für Fortgeschrittene.
Das Buch enthält 35 Experimente aus der Mechanik, Akustik, Schall, Licht, Elektrizität und Magnetismus. Siehe Seite 68.

e. NEU *Advanced Physics with Vernier – Mechanics*
BESTELL-NR. **PHYS-AM**
Dies ist der erste von zwei Bänden mit neuen Versuchen im Unterricht, der mehr in die Tiefe gehen soll, wie in der Sekundarstufe II. Siehe Seite 70.

f. *Physics with Video Analysis,* BESTELL-NR. **PVA**
Dieses Buch befasst sich mit der Videoanalyse mit Logger *Pro* zur Einführung in die Physik. Inhalt: Kinematik, Dynamik, Schaltungen, Akustik, Elektrostatik und mehr. Einschließlich CD mit professionell hergestellten Videos, Schüleraufgaben, Lösungen und Setup-Dateien für Logger *Pro* . Siehe Seite 78.

MEHR ONLINE
Kostenlose Testaufgaben
unter **www.vernier.com/labs**

a. *Biology with Vernier,* BESTELL-NR. **BWV**

Sehr zu empfehlen für das erste Jahr Biologie.

Dieses Buch enthält 31 Experimente zur Zellatmung, Fotosynthese, Membran-Diffusion, Osmose, Humanphysiologie und andere wichtige biologische Verfahren.
Siehe Seite 22.

b. *Advanced Biology with Vernier,* BESTELL-NR. **BIO-A**

Sehr zu empfehlen für das zweite Jahr Biologie oder für Fortgeschrittene.

Dieses neue Buch enthält 12 empfohlenen AP* Biology Versuche. Zusätzliche schwierigere Versuche machen es auch für die Sekundarstufe II interessant.
Siehe Seite 24.

c. *Human Physiology with Vernier,* BESTELL-NR. **HP-A**

Dieses Buch enthält 24 Experimente zur Humanphysiologie mit Computern oder DataQuest.
Siehe Seite 80.

d. *Investigating Environmental Science through Inquiry,* BESTELL-NR. **ESI**

Empfohlen für alle, die abfrageorientiert Umweltwissenschaften lehren.

Dieses Buch enthält 34 Untersuchungen zu Umwelteffekten, die der Mensch zu verantworten hat.
Siehe Seite 56.

e. *Water Quality with Vernier,* BESTELL-NR. **WQV**

Dieses Buch enthält 16 Tests zur Wasserqualität, einschließlich pH, gesamte gelöste Feststoffe, gelöster Sauerstoff, BOD, Fließgeschwindigkeit, Trübung, Nitrat und Phosphat. Alle neun Tests des Water Quality Index (WQI) werden unterstützt. Siehe Seite 84.

a

b

c

d

e

Schülerversionen

Die populärsten Bücher sind nun als Schülerversion erhältlich. Diese print-on-demand-Bücher beinhalten:

- Schülerseiten für alle Experimente aus den Lehrerausgaben
- Inhaltsverzeichnis
- Sensortabelle
- Nach Wahl Anweisungen für Logger *Pro* (Computer) oder LabQuest App (eigenständiges LabQuest)
- Ringbindung

Folgende Schüler-versionen sind verfügbar:

Advanced Biology with Vernier - Logger *Pro*, **BIOA-S-LP**
Advanced Biology with Vernier - LabQuest App, **BIOA-S-LQ**
Biology with Vernier - Logger *Pro*, **BWV-S-LP**
Biology with Vernier - LabQuest App, **BWV-S-LQ**
Advanced Chemistry with Vernier - Logger *Pro*, **CHEMA-S-LP**
Advanced Chemistry with Vernier - LabQuest App, **CHEMA-S-LQ**
Chemistry with Vernier - Logger *Pro*, **CWV-S-LP**
Chemistry with Vernier - LabQuest App, **CWV-S-LQ**
Human Physiology with Vernier - Logger *Pro*, **HPA-S-LP**
Human Physiology with Vernier - LabQuest App, **HPA-S-LQ**
Advanced Physics with Vernier - Mechanics, **PHYS-AM-S**
Physics with Vernier - Logger *Pro*, **PWV-S-LP**
Physics with Vernier - LabQuest App, **PWV-S-LQ**
Water Quality with Vernier - Logger *Pro*, **WQV-S-LP**
Water Quality with Vernier - LabQuest App, **WQV-S-LQ**

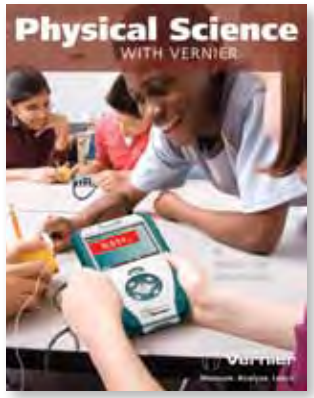
Weitere Information unter www.vernier.com/books .

Mindestbestellung: 5 Bücher pro Titel

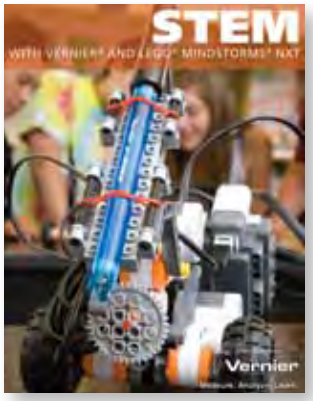
a

b

c



d



e

f

a. *Middle School Science with Vernier,* BESTELL-NR. **MSV**

Dieses Buch ist speziell für Schüler in den Klassen 6 bis 8 geschrieben. Es enthält 38 Experimente zur Geowissenschaft und Naturwissenschaft. Siehe Seite 62.

---

b. *Forensics with Vernier,* BESTELL-NR. **FWV**

Dieses Buch wendet sich an Lehrer der Sekundarstufe II, die ihre Schüler an die Forensik heranführen wollen. Es enthält 14 Versuche zu verschiedenen Aspekten der Forensik.

---

c. *Earth Science with Vernier,* BESTELL-NR. **ESV**

Diese Buch enthält 33 Experimente und sechs Projekte. Die Themen betreffen Geologie, Bodenanalyse, Wasserqualität, Hydrologie, Ozeanografie, Meteorologie und Energie. Siehe Seite 44.

---

d. *Physical Science with Vernier,* BESTELL-NR. **PSV**

Dieses Buch enthält 40 Experimente aus der Naturwissenschaft (Sekundarstufe I). Diese Experimente eignen sich sehr gut zur Einführung in die Naturwissenschaften. Siehe Seite 64.

---

e. *STEM with Vernier® and LEGO® MINDSTORMS® NXT*
BESTELL-NR. **STEM**

Dieses Buch beinhaltet 14 umweltbezogene Versuche und 4 design-and-build Roboterprojekte mit pH-, Leitfähigkeit-, UV- und Bodenfeuchte-Sensoren in Verbindung mit dem LEGO MINDSTORMS NXT Interface. Einschließlich CD mit MINDSTORMS NXT Beispielprogrammen, Movieclips und LEGO Digital Designer Dateien. Siehe Seite 49.

---

f. *STEM 2 with Vernier® and LEGO® MINDSTORMS® NXT*
BESTELL-NR. **STEM2**

Unser zweites Buch für Projekte und Aktivitäten zu technischen Bildung beinhaltet 12 Versuche und 8 design-and-build Roboterprojekte. Themen: Mechanik, Druck, Elektrizität und Magnetismus. Einschließlich CD mit MINDSTORMS NXT Beispielprogrammen, Movieclips und LEGO Digital Designer Dateien. Siehe Seite 48.

a. NEU *Agricultural Science with Vernier,* BESTELL-NR. **AWV**

Dieses neue Buch enthält Experimente speziell für Themen aus der Agrarwissenschaft in der Sekundarstufe II. Das vollständige Inhaltsverzeichnis kann unter **www.vernier.com/agricultural** eingesehen werden.

---

b. *Real-World Math with Computers,* BESTELL-NR. **RWC-LP**

c. *Real World Math Made Easy,* BESTELL-NR. **RWCALC**

Diese Handbücher beschreiben 29 oder mehr Aktivitäten, welche die reale Welt der mathematischen Konzepte beschreiben: lineare und quadratische Gleichungen, periodische Funktionen, Statistik und vieles mehr.

ⓐ NEW

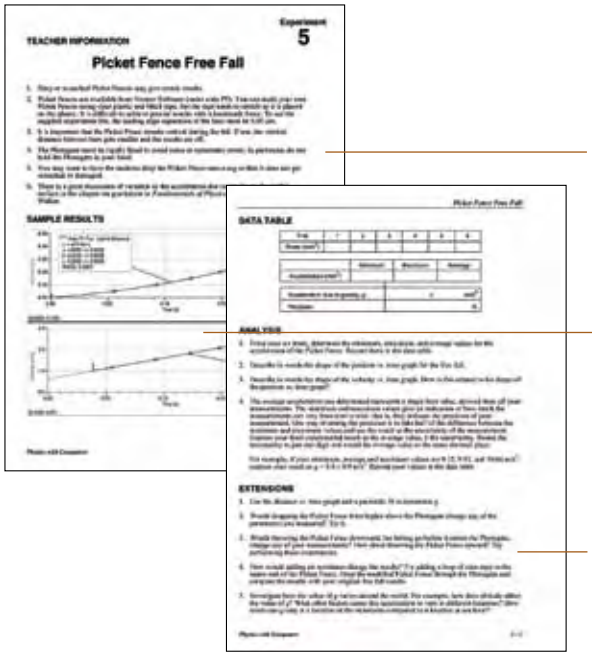
ⓑ

ⓒ

CD beinhaltet editierbare Word-Dateien der Schülerexperimente und Anweisungen für LabQuest, Computer und Rechner.

Eigenschaften

Aus Physics with Vernier



Einleitende Fragen fördern abfrageorientierte Experimente

Genaue Anweisungen

Detaillierte Lehrerinformation zum Gelingen der Versuche

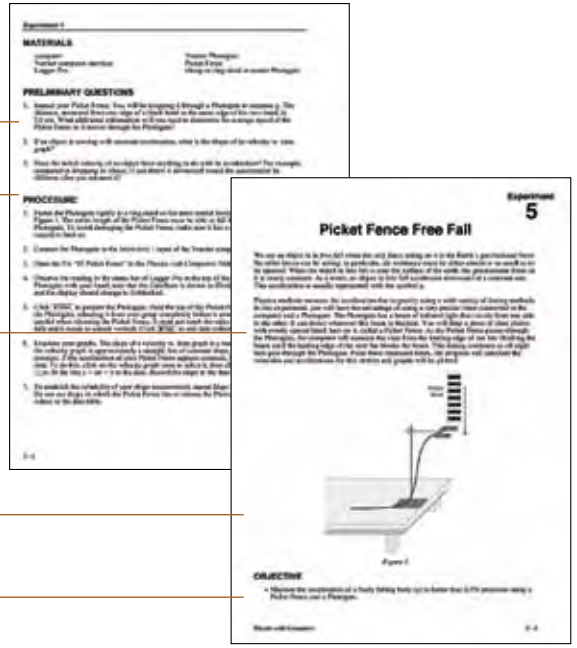
Hintergrundinformationen

Beispieldaten und Kurven

Klare Zeichnungen

Kurzgefasste Themen bestimmen die Schülerleistung

Erweiterungen Vorschläge für weitere Erforschung



MEHR ONLINE
Kostenlose Testaufgaben
unter **www.vernier.com/labs**

Vernier-Übungsbücher sind voll mit Tipps für den Lehrer, Beispielgraphen und anderem mehr. Wenn Sie das Übungsbuch kaufen, erhalten Sie

- fragenbasierte Erforschungen aus dem Themengebiet.
- Unentbehrliche Informationen für den Lehrer.
- Beispielantworten, -daten und -graphen.
- Eine großzügige Standortlizenz. Kaufen Sie ein Buch und kopieren Sie die Laborübungen für die ganze Klasse.
- Übungen, die Sie einfach bearbeiten und so Ihrem eigenen Lehrstil anpassen können. Die Übungen basieren auf Microsoft® Word®-Dateien für alle Versionen der Experimente auf CD.

Die oben genannten Inhalte erhalten Sie nur beim Kauf des Übungsbuchs. Sie stehen in den Übungen, die als PDF-Dateien zur Ansicht und Beurteilung heruntergeladen werden können, nicht zur Verfügung.

DOWNLOAD PDFs zum Testen: **www.vernier.com/labs**

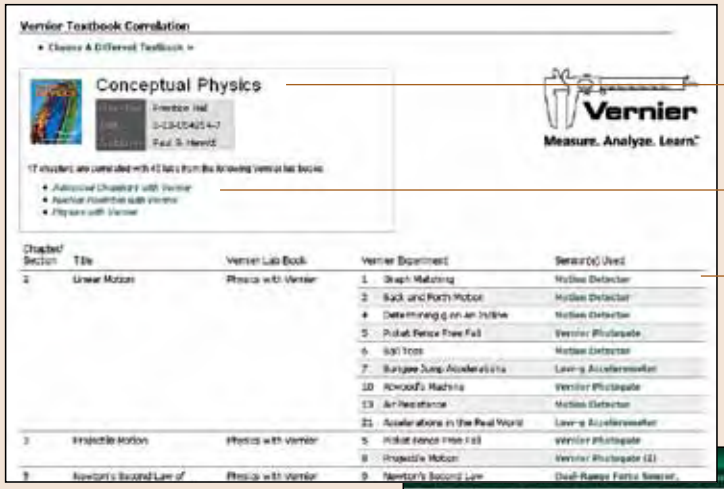
TRAININGSVIDEOS ONLINE
Trainingsvideos unter
www.vernier.com/videos

Vernier Korrelationen

Vernier Laboraktivitäten finden sich in den Inhaltsverzeichnissen vieler anderer Bücher wieder. Prüfen Sie die Vernier Korrelationen, damit Sie sehen wie einfach es ist, Technologie in den Unterricht zu Integrieren.

MEHR ONLINE
www.vernier.com/publishers

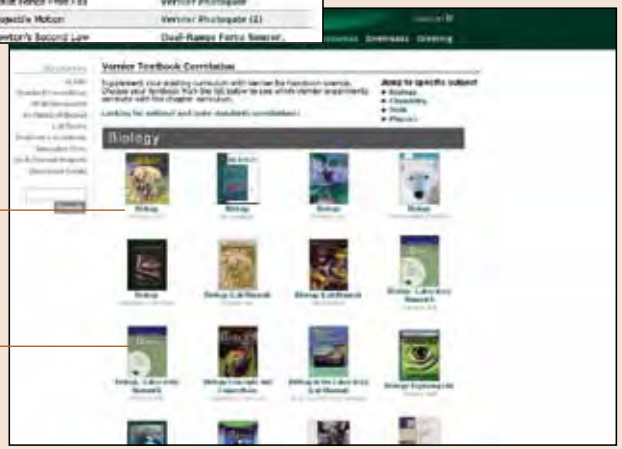
Integrieren Sie Technologie in Ihren Unterricht



Zeigt Bucheigenschaften

Identifkation des Vernier Übungsbuches

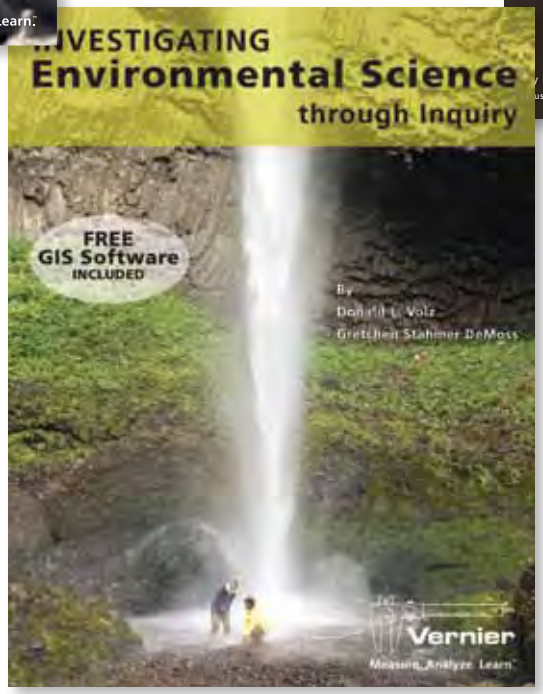
Genauer Bericht zu Korrelation zeigt das Kapitel Ihres Buches und die passenden Sensoren.

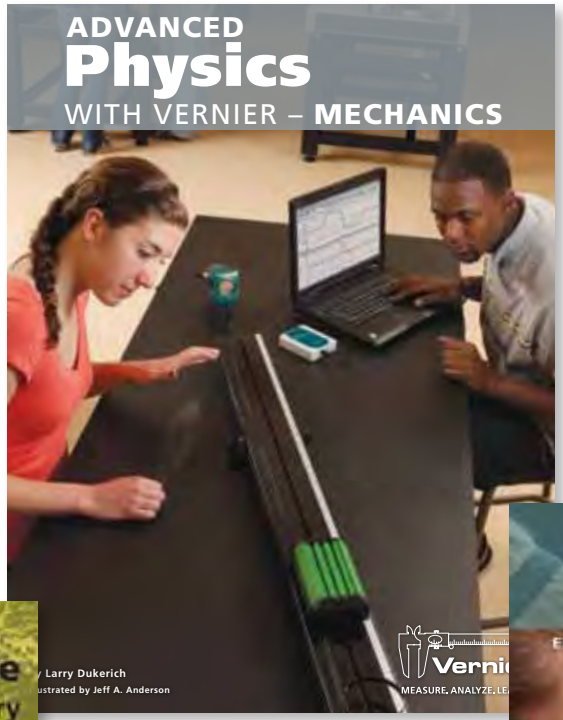


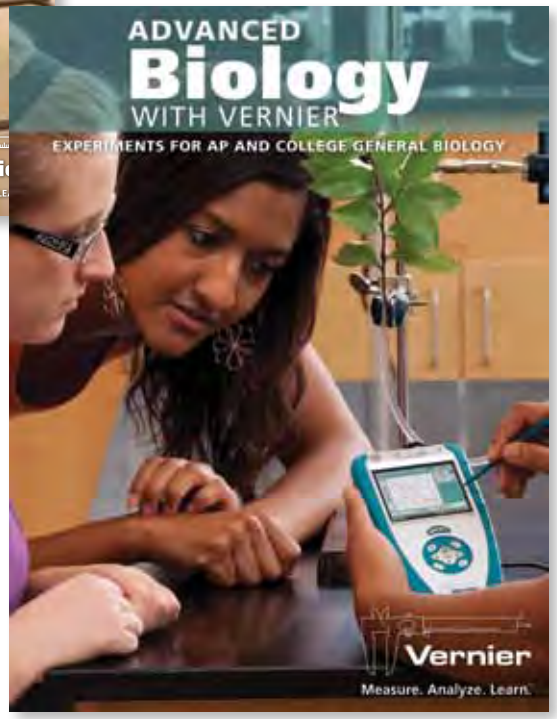
Viele populäre Bücher sind schon erfasst

Anzeigen der Bücher nach Thema oder Verleger

ADVANCED
Chemistry
WITH VERNIER
EXPERIMENTS FOR AP, IB, AND COLLEGE GENERAL CHEMISTRY
By Jack Randall
With contributed experiments by
Sally Ann Vonderbrink
Don Volz
Dan Holmquist
John Gastineau
Greg Dodd
Vernier
Measure. Analyze. Learn.


INVESTIGATING
Environmental Science
through Inquiry
FREE
GIS Software
INCLUDED
By
Donald L. Volz
Gretchen Stahmer DeMoss
Vernier


ADVANCED
Physics
WITH VERNIER – MECHANICS
Larry Dukerich
Illustrated by Jeff A. Anderson


ADVANCED
Biology
WITH VERNIER
EXPERIMENTS FOR AP AND COLLEGE GENERAL BIOLOGY
Vernier
Measure. Analyze. Learn.

Universelle Lösung für die Datenerfassung mit Rechner und Computer

BESTELL-NR.
LABPRO

Drei verschiedene Wege Daten zu erfassen! LabPro kann mit einem Computer, einem Texas Instruments Grafikrechner oder als eigenständiges Gerät arbeiten.

- Multi-Kanal Interface
- **59 Vernier Sensoren** können am LabPro angeschlossen werden
- 6 Kanäle erlauben simultane Erfassung mit mehreren Sensoren
- Bis zu 50,000 Samples pro Sekunde

Im Lieferumfang: LabPro, Netzgerät, USB-Computerkabel, Rechnerkabel, Rechnerhalterung, Software DataMate für Rechner, Handbuch, Spannungsfühler

Weitere Informationen über die Sachgebiete und empfohlene Sensoren finden Sie unter:

Biologie	21–30
Chemie	31–43
Geowissenschaft	44–47
Umweltwissenschaften	56–58
Mathematik	59–61
Sekundarstufe I	62–63
Naturwissenschaft	64–66
Physik	67–79
Physiologie	80–81
Forschung	82–83
Wasserqualität	84–85

Eigenschaften

KOMPATIBILITÄT
- Windows oder Macintosh Computers via USB mit Logger *Pro* Software
- TI Grafikrechner:
  Alle aktuellen TI Grafikrechner außer TI-Nspire und TI-Nspire CAS

6 DATENKANÄLE
- 4 Kanäle für 53 verschiedene Sensoren, z.B. Temperatur, gelöster Sauerstoff, Gasdruck, pH, Kraft und mehr.
- 2 Kanäle für Bewegungsdetektoren, Lichtschranken, Strahlungsmonitor, Drehgeber, Tropfenzähler und digitale Steuereinheit.

SENSORKOMPATIBILITÄT
- Unterstützt Auto-ID-Sensoren oder mit den passenden Adaptern auch ältere Sensoren.

UPGRADEFÄHIG
- LabPro besitzt einen Flash-Speicher, so können neue Eigenschaften einfach hinzugefügt werden. Downloaden und installieren direkt von der Website… **kostenlos!**

SAMPLING
- Bis zu 50.000 Samples pro Sekunde
- 12-bit A/D-Wandlung
- Interner Speicher für 12.000 Datenpunkte

DIGITALANSCHLÜSSE
- 8 TTL Ein-/Ausgabeanschlüsse (4 an jedem DIG/SONIC-Kanal)

ANALOGAUSGANG
- 1 Kanal, ±4 V, 100 mA (mit Funktionsgenerator)

Geräuschdatenerfassung und -analyse mit EasyData auf einem TI-84 mit LabPro und einem Mikrofon.

Diprotische pH-Titration mit LabPro, pH-Sensor, Vernier Tropfenzähler und einer Vernier Rührstation.

LABPRO KOMPATIBLE SENSOREN

SENSOR	BESTELL-NR.
Beschleunigungsmesser	
3-Achs-Beschleunigungsmesser	3D-BTA
25-g Beschleunigungsmesser	ACC-BTA
5-g Beschleunigungsmesser	LGA-BTA
NEU Anemometer	ANM-BTA
Barometer	BAR-BTA
Blutdrucksensor *	BPS-BTA
Ladungssensor	CRG-BTA
CO_2 Gassensor	CO2-BTA
Colorimeter	COL-BTA
Leitfähigkeitsfühler	CON-BTA
Stromfühler	
Stromfühler	DCP-BTA
NEU Starkstromfühler	HCS-BTA
Digital Control Unit †	DCU-BTD
Gelöster Sauerstoff-Fühler	DO-BTA
Tropfenzähler †	VDC-BTD
Zweibereich-Kraftsensor	DFS-BTA
EKG Sensor	EKG-BTA
Elektrodenverstärker	EA-BTA
Durchfluss-Sensor	FLO-BTA
Kraftplatte	FP-BTA

SENSOR	BESTELL-NR.
Gasdrucksensor	GPS-BTA
Hand-Dynamometer	HD-BTA
Handgriff-Herzschlagfrequenz-Monitor	HGH-BTA
Messverstärker	INA-BTA
Ionen-Selektive Elektroden	
Ammoniumionen-Selektive Elektrode	NH4-BTA
Kalziumionen-Selektive Elektrode	CA-BTA
Chloridionen-Selektive Elektrode	CL-BTA
Nitrationen-Selektive Elektrode	NO3-BTA
Lichtsensor	LS-BTA
Magnetfeldsensor	MG-BTA
NEU Schmelzstation	MLT-BTA
Mikrofon	MCA-BTA
Bewegungsmelder	MD-BTD
O_2 Gassensor	O2-BTA
REDOX-Potential-Sensor	ORP-BTA
pH-Sensor	PH-BTA
pH-Sensor, TRIS-kompatibel, flach	FPH-BTA
Lichtschranke †	VPG-BTD
Strahlungsmonitor (digital) †	DRM-BTD
Leistungsverstärker †	PAMP

SENSOR	BESTELL-NR.
Relative-Feuchte-Sensor	RH-BTA
Atmungsmonitor Band (benötigt GPS-BTA)	RMB
Drehgeber †	RMV-BTD
Salzgehalt-Sensor	SAL-BTA
Bodenfeuchte-Sensor	SMS-BTA
Geräuschpegelmesser	SLM-BTA
Spirometer	SPR-BTA
Temperaturfühler	
Extra langer Temperaturfühler	TPL-BTA
Infrarot-Thermometer	IRT-BTA
Temperaturfühler, rostfrei	TMP-BTA
Oberflächentemperatursensor	STS-BTA
Thermoelement	TCA-BTA
Weitbereichtemperaturfühler *	WRT-BTA
Trübungssensor	TRB-BTA
UVA Sensor	UVA-BTA
UVB Sensor	UVB-BTA
Spannungsfühler	
Differentieller Spannungsfühler	DVP-BTA
Spannungsfühler	VP-BTA
NEU 30-Volt Spannungsfühler	30V-BTA

* Nicht mit TI-Rechnern † Nicht verwendbar mit der Logger Lite Software

Interfaces

Wir bieten mehrere Möglichkeiten zur Datenerfassung an, je nach Budget und Anforderung.
Um die Entscheidung zu erleichtern, beachten Sie bitte die nebenstehende Tabelle mit den Eigenschaften der Interfaces.

VERNIER LabPro®

BESTELL-NR.
LABPRO

Das Vernier LabPro Interface stellt Ihnen alles zur Verfügung, was für eine vielfältige Verwendung zur Datenerfassung mit einem TI Grafikrechner notwendig ist.

LabPro kann für weitere Möglichkeiten zur Datenerfassung an einem Computer verwendet werden.

LabPro Sensorzusammenstellungen unter **www.vernier.com/pkgs**

TEXAS INSTRUMENTS CBL 2

BESTELL-NR.
CBL2

CBL 2 ist ein einfach zu benutzendes, leistungsfähiges und preiswertes Interface zur Datenerfassung. Das CBL 2 System beinhaltet das CBL 2 Interface, einen Temperatursensor, rostfrei, TI- Lichtsensor, Spannungsfühler, Rechnerhalterung, Verbindungskabel, Batterien, Handbuch und eine TI-Beispiel-CD.

Über 50 Vernier Sensoren können am CBL 2 angeschlossen werden.
CBL 2 Sensorzusammenstellungen unter **www.vernier.com/pkgs**

VERNIER EasyLink®

BESTELL-NR.
EZ-LINK

Mit dem Vernier EasyLink ist die Datenerfassung mit einem TI Grafikrechner sehr einfach.

EasyLink ist ein Einkanalinterface für den USB-Port eines TI-84 Grafikrechners oder eines TI-Nspire Handheld. Es werden **45 Vernier Sensoren** unterstützt.

EasyLink ist der einfachste Weg, mit einer rechnergestützten Datenerfassung zu beginnen!

WELCHES INTERFACE IST RICHTIG FÜR MICH?

	LabPro	CBL 2	EasyLink
Passend zu Rechnern	Alle TI Grafikrechner außer TI-82, TI-85 und TI-Nspire CAS	Alle TI Grafikrechner außer TI-82, TI-85 und TI-Nspire CAS	TI-84 Plus, TI-84 Plus Silver Edition, TI-Nspire, TI-Nspire CAS
Kanäle	4 analog und 2 digital/akustisch	3 analog und 1 digital/akustisch	1 analog
Kompatible Sensoren (siehe Liste auf Seite 101)	59 Sensoren *(55 mit Rechnern)*	54 Sensoren	45 Sensoren
Verwendung mit Bewegungssensoren, Lichtschranken	Ja	Ja	Nein
Verwendung mit Mikrofonen	Ja	Ja	Nein
Maximum Sample Rate	50.000	50.000	200
Mitgelieferte Sensoren	Spannung	Spannung, Licht, Temperatur	Keine
Kompatibel mit Logger *Pro* Software auf einem Computer	Ja	Nein	Ja *(mit separatem Adapter)* BESTELL-NR. MINI-USB

TI Grafikrechner

TI-84 Plus

Nehmen Sie die Mathematik ins Visier. Auf dem leistungsstarken Grafikrechner TI-84 Plus sind bereits 11 Top-Applikationen vorinstalliert, insgesamt 30 können dank Flash-Technologie gespeichert werden. Über die USB-Schnittstelle ist beispielsweise eine komfortable Messdatenerfassung möglich.

- Kontraststarke, achtzeilige Anzeige mit je 16 Zeichen, 64 x 96 Pixel, teilbare Anzeige.
- Verfügbarer RAM Speicher: 24 KB, verfügbarer Archivspeicher: 480 KB.
- MathPrint™ - Darstellung wie im Mathematikbuch moglich
- Diverse 2D-Vorlagen für die Darstellung von Potenzen, Wurzeln, Brüchen u.v.m;
- Funktions-Tracing (nachverfolgen und grafisch aufzeichnen) mit selbst definierter oder automatischer Schrittweite.
- “Stat Wizards”: Assistenten im Bereich Statistik.
- Fortgeschrittene Statistikfunktionen, Finanzfunktionen.
- Speichern und Analysieren von bis zu 10 Matrizen.
- Interaktive grafische Analyse mit Ableitungen und Integralen.
- Benutzerdefinierte Listennamen. Listen können bis zu 999 Elemente enthalten. Datum und Uhrzeit können eingestellt werden.
- Unterstützt verschiedene Programmiersprachen (TI-Basic und Z80 Assembler).
- Reelle und komplexe Zahlen können mit einer Genauigkeit von bis zu 14 Nachkommastellen berechnet werden, Darstellung erfolgt mit 10 Stellen und zweistelligem Exponent.
- USB-Schnittstelle am Rechner ermöglicht die Verbindung zu anderen Rechnern und zum PC sowie den Anschluss von Messwerterfassungssystemen, wie z.B. EasyTemp® und Easy Link® von Vernier.
- Mit dem TI-84 Plus Presentation Link™ kann jeder Rechner mit dem Overheaddisplay ViewScreen™ oder dem TI-Presenter™ verbunden werden.
- Zusätzlich gibt es die TI-SmartView™ Emulator-Software für TI-84 Plus (s. Seite 100).

Vorinstallierte Applikationen: Bereits vorinstalliert sind elf Applikationen wie z.B. Cabri® Junior, Vernier EasyData™, Inequality Graphing, Probability Simulation, Science Tools und StudyCards™.
Enthaltenes Zubehör: Vier AAA Batterien, Mini-USB-Kabel für USB-Schnittstelle (USB Rechner-zu-Rechner Kabel), USB-Kabel für die Verbindung zwischen TI-Rechner und Computer, Handbuch, Batterie- und Garantieerklärung.

TI-89 Titanium

Außen edel - innen Funktion. Der TI-89 Titanium überzeugt nicht nur mit seinem Äußeren. Vor allem überzeugt die starke Kombination aus Leistung und Flexibilität. Damit empfiehlt sich das Computeralgebrasystem für Oberstufe und Universität gleichermaßen.

- Verfügbarer Archivspeicher: 2,7 MB. 10 der beliebtesten Flash-Applikationen sind bereits vorinstalliert.
- CAS (Computeralgebrasystem) für symbolische Berechnungen in Algebra, Analysis und Matrizenrechnung. Analytische und numerische Lösung von Differentialgleichungen.
- Grafikfunktionen, parametrische Gleichungen, Polargleichungen, rekursiv-definierte Folgen, 3-dimensionale Flächen und Differentialgleichungen.
- Konstanten und Rechnen mit Einheiten.
- Statistische Berechnungen; Regressionen.
- Berechnung von Eigenwerten und Eigenvektoren.
- Funktionen einer Matrix. Text-, Daten- und Programmeditor zum Verwalten von Daten, Matrizen und Programmen bzw. zum Einfügen einfacher Textinformationen.
- „Pretty Print”-Option zeigt die Datenausgabe in mathematischer Schreibweise.
- TI-Basic- und 68K-Assembler-Programmierung.
- Wiederaufruf von bis zu 99 bereits eingegebenen Ausdrücken und Rechnungen.
- Katalog eingebauter Funktionen: Der Katalog bietet Syntax-Anzeigen für alle Befehle und Funktionen.
- USB-Schnittstelle am Rechner ermöglicht die Verwendung vielfältiger Peripherie wie z.B. Speichererweiterungen oder auch Sensoren und sorgt für eine schnelle Verbindung zu anderen TI-Rechnern und zum PC.
- Mit dem TI-89 Titanium Presentation Link™ kann jeder Rechner (Schüler- und Lehrermodell) mit dem Overheaddisplay ViewScreen™ oder dem TI-Presenter™ verbunden werden.

Vorinstallierte Applikationen: Bereits vorinstalliert sind zahlreiche Applikationen wie z.B. CellSheet™ und Statistics with List Editor.
Enthaltenes Zubehör: Vier AAA Batterien, Mini-USB-Kabel für die USB-Schnittstelle (USB Rechner-zu-Rechner Kabel), USB-Kabel für die Verbindung zwischen TI-Rechner und Computer, Handbuch, Batterie- und Garantieerklärung, Produkt CD.

Voyage™ 200

Für alle “Querdenker”, die nur mit ausgezeichneter Leistung zufrieden sind. Form und Funktionalitäten machen den Voyage™ 200 besonders anwenderfreundlich: z.B. die grafische Oberfläche angelehnt an den Windows-Standard, die eingebaute Uhr des elektronischen Organizers zur Durchführung zeitkritischer Experimente und Simulationen, die QWERTY Tastatur zum einfachen und schnellen Erfassen von Texten.

- Verfügbarer Archivspeicher: 2,7 MB.
- Verfügbarer RAM Speicher: 188 KB.
- Ergonomisches Design; hochauflösendes Display: 128 x 240 Pixel.
- Flash-Technologie erlaubt die elektronische Aktualisierung mittels Updates und Upgrades und das Herunterladen neuer Software.
- CAS (Computeralgebrasystem) für symbolische Berechnungen in Algebra, Analysis, Matrizenrechnung, etc.
- Analytische und numerische Lösung von Differentialgleichungen.
- Konstanten und Rechnen mit Einheiten.
- Statistische Berechnungen; Regressionen.
- Berechnung von Eigenwerten und Eigenvektoren.Funktionen einer Matrix.
- Text-, Daten- und Programmeditor.
- „Pretty Print”-Option zeigt die Datenausgabe in mathematischer Schreibweise. Basic- und Assembler-Programmierung möglich.
- Kompatibel zu allen TI-89/TI-92 Plus Programmen und Unterrichtsmaterialien.
- Kompatibel mit allen TI-92 Plus Software-Applikationen.

Zahlreiche vorinstallierte Applikationen (über 50 Applikationen können gespeichert werden): CellSheet™, Cabri Géomètre, Geometer’s Sketchpad®, Statistics with List Editor, Finance, Polynomial Root Finder, Simultaneous Equation Solver, StudyCards™, Anzeige des Betriebssystems in Deutsch.

Enthaltenes Zubehör: Vier AAA Batterien, Rechner-zu-Rechner-Verbindungskabel für die Kommunikation mit anderen TI-Rechnern, TI Connectivity Kit für Windows®/Mac®, USB Silver Edition Kabel (USB-Kabel, Verbindungssoftware und Handbuch) für die Verbindung zwischen Rechner und Computer, Handbuch, Produkt CD mit digitalem Handbuch, Programminfos, Computersoftware und frei erhältlichen Handheld Software-Applikationen mit Handbuch, Batterie- und Garantieerklärung

TI-Nspire™ CX

Das neue TI-Nspire CX Handheld überzeugt mit einem hochauflösenden Farbdisplay. Das Importieren eigener Bilder schafft eine Verbindung zur realen Welt. Mathematische Zusammenhänge lassen sich so ganz neuartig visualisieren. Erweiterte Funktionalitäten unterstützen den fächerübergreifenden Einsatz in Mathematik, Biologie, Physik und Chemie.

- NEU: Farbige Darstellungen auf Handheld und Software möglich.
- NEU: Import eigener Bilder und deren Überlagern mit Graphen möglich.
- NEU: 3D Anzeige von Funktionsgraphen.
- Dynamisch verknüpfte Applikationen; NEU: Vernier Data Quest App.
- „2 in 1“: Verkaufsverpackung beinhaltet Handheld und Software (Einzelplatzlizenz).
- Handheld und Software sind hinsichtlich Funktionalität und Kompatibilität zu 100% identisch: ideal für den Datenaustausch zwischen Handheld und Software.
- Numerische Berechnung von Integralen, Differentialen, komplexen Zahlen, Matrizenrechnung, Statistik und vieles mehr.

Leistungsmerkmale Handheld:

- NEU: Besonders leicht und handlich.
- NEU: Mehr Speicher, cirka 110 MB.
- NEU: Hintergrundbeleuchtetes Display in Farbe.
- NEU: Integrierter Akku (optional erhältlich: TI-Nspire Ladegerät).
- Touchpad für müheloses Navigieren.

Leistungsmerkmale Software:

- Farbige Darstellungen möglich.
- Software lauffähig unter Windows XP, Windows Vista, Windows 7, Mac OS X 10.5 oder 10.6

TI-Nspire™ CX CAS

Entspricht dem TI-Nspire™ CX, integriert jedoch die CAS-Funktion

CAS (Computeralgebrasystem) unterstützt die Lösung von Rechenaufgaben mittels symbolischer Ausdrücke (Variablen, Funktionen, Matrizen). Dazu gehört unter anderem die Vereinfachung algebraischer Ausdrücke, das Lösen linearer Gleichungssysteme, die Durchführung von Matrizenberechnungen, die Differenzial- und Integralrechnung.

TI-Nspire™ mit Touchpad
BESTELL-NR.
TI-NS2

TI-Nspire™ CAS mit Touchpad
BESTELL-NR.
TI-NSCAS2

TI-Nspire™ CX
BESTELL-NR.
TI-NSCX

TI-Nspire™ CX CAS
BESTELL-NR.
TI-NSCXCAS

TI-Nspire™ mit Touchpad

Die Kombination aus Handheld und Software ist doppelt gut: Ob im Unterricht oder daheim, Aufgaben aus Mathematik und Naturwissenschaft lassen sich mit diesem Grafikrechner ganz individuell lösen. Durch den parallelen Einsatz können Dateien bequem am PC erstellt und auf das Handheld übertragen werden - oder umgekehrt. Das Touchpad erleichtert zudem das Navigieren mit dem Handheld.

- „2 in 1“: Verkaufsverpackung beinhaltet Handheld und Software (Einzelplatzlizenz).
- Handheld und Software sind hinsichtlich Funktionalität und Kompatibilität zu 100% identisch: ideal für den Datenaustausch zwischen Handheld und Software, zwischen Lehrkraft und Schüler.

- 5 Applikationen, die dynamisch verknüpft sind.
- Numerische Berechnung von Integralen, Differentialen, komplexen Zahlen, Matrizenrechnung, Statistik und vieles mehr.
- Erweiterte Funktionen in den Bereichen Finanzmathematik, Statistik, Grafische Darstellungen und Programmierung; Arbeiten mit Funktionsscharen; Grafische Darstellung von Folgen (Sequence Graphing).
- Vielseitige Messdatenerfassung.
- NEU: Vernier Data Quest App, 3D Anzeige von Funktionsgraphen, Import eigener Bilder und deren Überlagern mit Graphen möglich.
- Kostenloses Update auf die aktuelle Version von Betriebssystem bzw. Software auf den TI Webseiten.

Leistungsmerkmale Handheld:

- Touchpad für müheloses Navigieren
- „Scratchpad“ (Notizblock) in der „Home“-Ansicht für Nebenrechnungen und Notizen
- Verfügbarer Arbeitsspeicher: cirka 27 MB.
- Großes Display mit extrem hoher Auflösung (320 x 240 Pixel)
- Variables Seiten-Layout zur parallelen Darstellung von bis zu 4 Arbeitsbereichen.
- “Press-To-Test”: Dokumente können für die Dauer einer Prüfung gesperrt werden.
- Eingebauter USB-Port.
- Austauschbare Tastatur (optional erhältlich: TI-Nspire 84 Plus Tastatur).
- Verwendung wiederaufladbarer Batterien möglich (optional erhältlich: TI-Nspire Akku und Ladegerät).

Leistungsmerkmale Software:

- Farbige Darstellungen möglich.
- Software lauffähig unter Windows XP, Windows Vista®, Windows 7 und Mac OS X 10.5 oder 10.6).

TI-Nspire™ CAS mit Touchpad

Entspricht dem TI-Nspire™ CX, integriert jedoch die CAS-Funktion

CAS (Computeralgebrasystem) unterstützt unterstützt die Lösung von Rechenaufgaben mittels symbolischer Ausdrücke (Variablen, Funktionen, Matrizen). Dazu gehört unter anderem die Vereinfachung algebraischer Ausdrücke, das Lösen linearer Gleichungssysteme, die Durchführung von Matrizenberechnungen, die Differenzial- und Integralrechnung.

NEU Datenerfassung mit TI-Nspire™ Lab Station

Mit der TI-Nspire™ Lab Station, bestehend aus dem TI-Nspire™ Lab Cradle und der Vernier DataQuest™ Applikation, können Sie ein breites Spektrum an Experimenten in Mathematik und Naturwissenschaften durchführen. Im Handumdrehen lassen sich Daten erfassen, austauschen und analysieren.

TI-Nspire™ Lab Cradle ist ist ein multifunktionales Messwerterfassungssystem:

- Datenerfassung von bis zu 5 Sensoren gleichzeitig möglich; verfügt über 3 analoge und 2 digitale Ports, 1 Mini-A USB und 1 Standard-A USB Zugang
- Kompatibel mit 58 Vernier-Sensoren
- 32 MB Speicher für große Datenmengen
- Messung kann zu einem definierten Zeitpunkt begonnen werden (automatischer Messungsbeginn)
- 100K Sampling Rate pro Sekunde
- Integrierter Akku
- Funktioniert mit allen TI-Nspire™ Handhelds mit der TI-Nspire™ Software (ab Version 3.x) oder auch als unabhängiges Gerät

TI-Nspire™ Lab Cradle ist ist einzeln erhältlich oder im 5-er Pack mit einer TI-Nspire™ Ladestation (“Charging Bay”).

NEU TI-Nspire™ Lab Cradle, BESTELL-NR. **TI-NSLABC**
Beinhaltet 1 TI-Nspire™ Lab Cradle.

NEU TI-Nspire™ Lab Cradle Bundle, BESTELL-NR. **TI-NSLABC-5**
Beinhaltet 5 TI-Nspire™ Lab Cradles und eine 5-fach-Ladestation.

BESTELL-NR.
TI-NSLABC

Vernier DataQuest™

Die Vernier DataQuest App ist bereits im Betriebssystem der TI-Nspire™ und TI-Nspire™ CAS Handhelds (ab Version 3.x) sowie der aktuellen TI-Nspire™ Lehrer- und Schülersoftware enthalten.

- Erfasste Daten können vollständig mit allen TI-Nspire™ Apps (z.B. Lists & Spreadsheets oder Data & Statistics) weiter bearbeitet werden.
- Wählen Sie zwischen drei Darstellungsformen: Messgerät, Graph und Tabelle.
- 3D-Darstellungen möglich.
- Wiederholen Sie Experimente mehrmals. Die Daten werden gespeichert und bleiben erhalten.
- Die App unterstütztneben dem TI-Nspire™ Lab Cradle auch EasyLink, Go!Link, EasyTemp, Go!Temp, CBR2 und Go!Motion.

TI-Nspire Pakete zur Datenerfassung

Wir empfehlen ein Paket pro Gruppe (2–4 Schüler)

TI-Nspire oder Computer-Software

Interface and Sensors	CODE	Starter Paket LC-SCI-ST	Deluxe Paket LC-SCI-DX
TI-Nspire Lab Cradle	TI-NSLABC	4	4
Temperaturfühler, rostfrei	TMP-BTA	4	4
Bewegungsdetektor	MD-BTA	4	4
Leitfähigkeitsfühler	CON-BTA	4	4
pH Sensor	PH-BTA	4	4
Gasdrucksensor	GPS-BTA	4	4
Magnetfeldsensor	MG-BTA	4	4
Zweibereich-Kraftsensor	DFS-BTA	4	4
Mikrofon	MCA-BTA	4	4
Handgriff-Herzfrequenzmonitor	HGH-BTA	4	4
Fühler für gelösten Sauerstoff	DO-BTA		4
Colorimeter	COL-BTA		4
5-g Beschleunigungsmesser	LGA-BTA		4
CO_2 Gassensor	CO2-BTA		4
Lichtsensor	LS-BTA		4
Differentieller Spannungsfühler	DVP-BTA		4
		LC-SCI-ST5	**LC-SCI-DX5**

Ebenfalls benötigt:

Science with TI-Nspire Technology
siehe unten. BESTELL-NR. **SWN**

TI-Nspire oder Computer-Software
Siehe Seite 96.

NEU *Science with TI-Nspire™ Technology*

BESTELL-NR. **SWN**

Dieses Buch ist für Schüler geschrieben, die sich mit der Datenerfassung mit TI-Nspire befassen. Es enthält 33 Versuche aus Geo-/Umweltwissenschaft, Biologie, Chemie und Physik.

TEMPERATURFÜHLER
- Einführung
- Bodentemperatur*
- Wasserqualität
- Lichtreflektion und -Absorption*†
- Taupunkt
- Jahreszeit und Einstrahlwinkel
- Gefrieren und Schmelzen von Wasser
- Verdampfung
- Hess'sches Gesetz

BEWEGUNGSDETEKTOR
- Graphenpaarung
- Ballwurf
- Statische und Kinetische Reibung*
- Einfache Harmonische Bewegung

LEITFÄHIGKEITSFÜHLER
- Wasserqualität
- Diffusion durch Membranen
- Leitende Lösungen
- Eigenschaften von Lösungen
- Leitfähigkeit von Lösungen

pH SENSOR
- Wasserqualität
- Säuren und Basen
- Abhängigkeit von Pflanzen und Tieren*†
- Saurer Regen

GASDRUCKSENSOR
- Enzymaktion
- Transpiration
- Boyle'sches Gesetz

MAGNETFELDSENSOR
- Magnetismusuntersuchungen
- Wo ist Norden?

ZWEIBEREICH-KRAFTSENSOR
- Newton's zweites Gesetz*†
- Statische und Kinetische Reibung*

MICROFONSENSOR
- Schallwellen und Schwebung
- Schallgeschwindigkeit

HANDGRIFF HERZFREQUENZMONITOR
- Herzfrequenz und Fitness
- Beatmung und Herzfrequenz

FÜHLER FÜR GELÖSTEN SAUERSTOFF
- Wasserqualität
- Abhängigkeit von Pflanzen und Tieren*

COLORIMETER
Beer'sches Gesetz

5G ACCELEROMETER
- Newtons zweites Gesetz*

CO_2 GASSENSOR
- Zellatmung

LICHTSENSOR
- Lichtreflektion und -Absorption*

DIFFERENTIALSPANNUNGS-FÜHLER
- Kondensatoren

STARTER PAKET DELUXE PAKET

*Benötigt TI-Nspire Lab Cradle †Benötigt einen Sensor aus dem Deluxe Package

Kurve konstanter Bewegung

Exponentielle Abkühlung

a. EasyTemp, BESTELL-NR. **EZ-TMP**
Vernier EasyTemp ist preiswert und leicht zu verwenden! Sie verbinden einfach EasyTemp mit dem USB-Port Ihres TI-84 Plus oder einem TI-Nspire. Die Applikation “Datenerfassung” startet automatisch und ist bereit zur Erfassung. Dieser robuste Temperaturfühler aus rostfreiem Stahl ist für den Einsatz im Klassenraum gedacht und deckt einen Temperaturbereich von –20°C bis 110°C ab.

b. CBR 2™ von Texas Instruments, BESTELL-NR. **CBR2**
CBR 2 ist ein idealer Sensor für den Unterricht in Mathematik und Naturwissenschaften. Er erfasst Abstand, Geschwindigkeit und Beschleunigung. Die Applikation “Datenerfassung” startet automatisch, wenn der CBR2 mit dem USB-Port Ihres TI-84 Plus oder TI-Nspire verbunden wird.

TI-Nspire™ CX Navigator™ System

Miit diesem leistungsfähigen System wird der Lehrer-PC im Klassenzimmer drahtlos mit den TI-Nspire™ CX und TI-Nspire™ CX CAS Handhelds der Schüler verbunden. Die mitgelieferte Software dient zum Datenaustausch zwischen Schüler und Lehrer und unterstützt die Benotung und die Archivierung der Schülerdaten.
Es wird ein Basispaket sowie die den Rechnern entsprechende Anzahl an WiFi-Modulen benötigt.

c. TI-Nspire™ Navigator™ System Basispaket Volumen
bestehend aus Zugangspunkt und Navigator-Software, 4 Aktivierungen (Mehrplatzlizenzen Volumen).
BESTELL-NR. **TI-NAV-BV**

TI-Nspire™ Navigator™ System Basispaket Concurrent
bestehend aus Zugangspunkt und Navigator-Software, 5 Mehrplatzlizenzen Concurrent.
BESTELL-NR. **TI-NAV-BC**

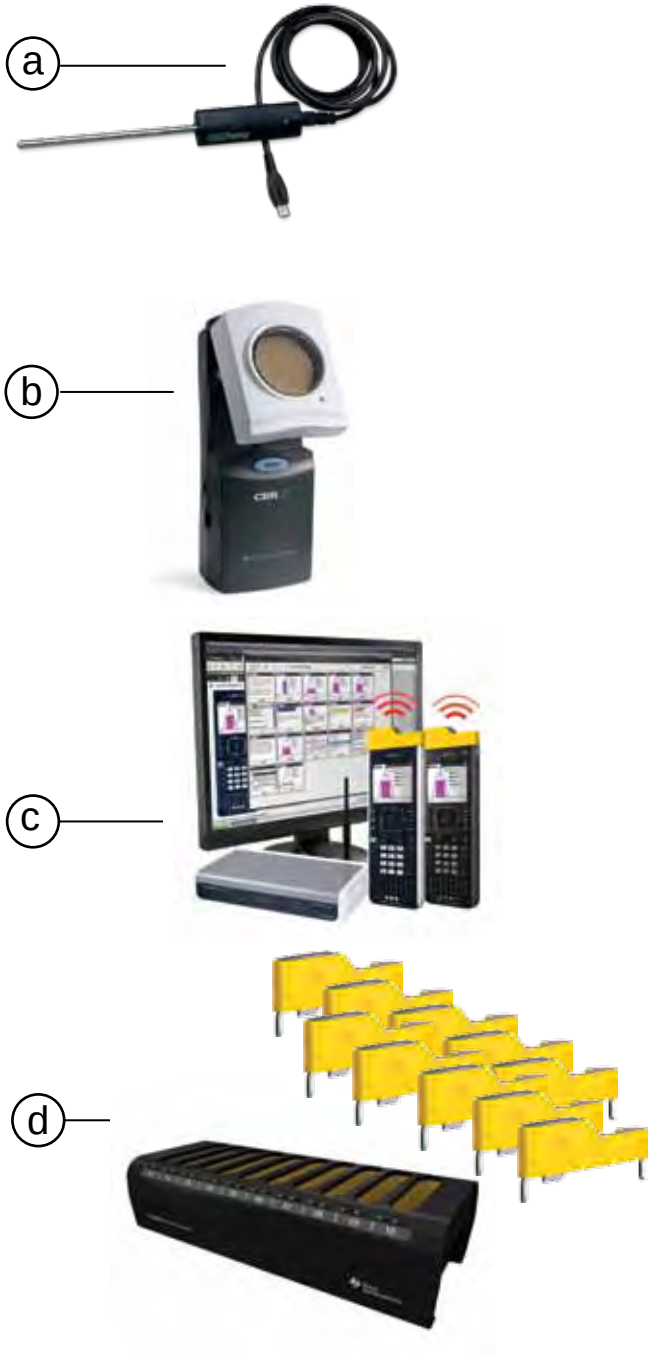
Erweiterung 2 Mehrplatzlizenzen Volumen, BESTELL-NR. **TI-NAV-V2**
Erweiterung 2 Mehrplatzlizenzen Concurrent, BESTELL-NR. **TI-NAV-C2**

d. Für TI-Nspire™ CX oder TI-Nspire™ CX CAS

10-User TI-Nspire™ CX Navigator™ Erweiterung, BESTELL-NR. **TI-NAV-CX10**
bestehend aus 10 WiFi-Modulen und 1 Dockingstation

1 WiFi-Modul einzeln, BESTELL-NR. **TI-NAV-CX01**

TI-Nspire™ Navigator System für TI-Nspire™/TI-Nspire™ CAS mit Touchpad Handhelds auf Anfrage.



a

b

Projektionsmöglichkeiten

a. TI-SmartView™ Emulator Software für TI-84 Plus

BESTELL-NR. **TI-SV** *(Single-user license)*

Mit dem TI-SmartView können Sie eine interaktive Präsentation eines TI-84 Plus Rechners der ganzen Klasse projizieren. TI-SmartView kann gleichzeitig mehrere Präsentationen zeigen (Kurven, Einstellungen, Tabellen), Tastenfolgen merken und mehrere Bildschirmkopien anfertigen. TI-SmartView ist ideal in Verbindung mit interaktiven Whiteboards. Mit dem TI USB Connectivity Kit (nicht enthalten) kann TI-SmartView mit Vernier LabPro®, TI CBL 2™ oder CBR 2™ verwendet werden.

---

b. ViewScreen™ Overhead-Panel

Mit Hilfe des TI ViewScreen™ Overhead-Panel ist es möglich, das Rechnerdisplay mit einem Overheadprojektor zu projizieren. *ViewScreen Pakete* *(mit passendem ViewScreen Rechner)*

ViewScreen™ CAS BESTELL-NR. **TI-VSCAS**

(für TI-89 Titanium, Voyage™ 200)

ViewScreen™ für Grafikrechner
BESTELL-NR. **TI-VSGR**
(für TI-83 Plus, TI-83 Plus Silver Edition, TI-84 Plus, TI-84 Plus Silver Edition)

TI-Nspire™ oder TI-Nspire™ CAS Touchpad Handhelds können direkt an das Panel angeschlossen werden, eine Modifikation der Rechner ist hier nicht nortwendig.

TI-Nspire ViewScreen *(ohne Rechner)*
TI-Nspire ViewScreen Panel
BESTELL-NR. **TI-NSVSH**

ÜBER 70 SENSOREN:

SENSOR	BESTELL-NR.	LABQUEST	LABQUEST MINI	LABPRO	GO!LINK	EASYLINK	SEITE
Beschleunigungsmesser							
3-Achs-Beschleunigungsmesser	3D-BTA	✔	✔	✔			102
25-g Beschleunigungsmesser	ACC-BTA	✔	✔	✔	✔	✔	102
5-g Beschleunigungsmesser	LGA-BTA	✔	✔	✔	✔	✔	102
NEU Anemometer	ANM-BTA	✔	✔	✔	✔	✔	102
Barometer	BAR-BTA	✔	✔	✔	✔	✔	103
Blutdrucksensor	BPS-BTA	✔	✔	✔*	✔	✔°	103
Ladungssensor	CRG-BTA	✔	✔	✔	✔	✔	103
CO_2 Gassensor	CO2-BTA	✔	✔	✔	✔	✔°	104
Colorimeter	COL-BTA	✔	✔	✔	✔	✔	104
Leitfähigkeitsfühler	CON-BTA	✔	✔	✔	✔	✔	104
Stromfühler							
Stromfühler	DCP-BTA	✔	✔	✔	✔	✔	105
NEU Starkstromfühler	HCS-BTA	✔	✔	✔	✔	✔	105
Digitale Steuereinheit	DCU-BTD	✔†	✔	✔			105
Fühler für gelösten Sauerstoff	DO-BTA	✔	✔	✔	✔	✔	106
Tropfenzähler	VDC-BTD	✔	✔	✔			106
Zweibereich-Kraftmesser	DFS-BTA	✔	✔	✔	✔	✔	106
EKG Sensor	EKG-BTA	✔	✔	✔	✔	✔	107
Elektroden-Verstärker	EA-BTA	✔	✔	✔	✔	✔	107
Durchflusssensor	FLO-BTA	✔	✔	✔	✔	✔	107
Kraftplattform	FP-BTA	✔	✔	✔	✔	✔	108
Gasdrucksensor	GPS-BTA	✔	✔	✔	✔	✔	108
Global Positioning System (GPS) Sensoren							
Vernier GPS Sensor	VGPS	✔	*Computer USB*				108
Garmin Venture HC	GAR-VENTHC	✔	*Computer USB*				108
Handdynamometer	HD-BTA	✔	✔	✔	✔	✔	109
Handgriff-Herzfrequenzmonitor	HGH-BTA	✔	✔	✔	✔	✔	109
Messverstärker	INA-BTA	✔	✔	✔	✔	✔	109
Ionenselektive Elektroden							
Ammoniumionenselektive Elektrode	NH4-BTA	✔	✔	✔	✔	✔	110
Calciumionenselektive Elektrode	CA-BTA	✔	✔	✔	✔	✔	110
Chloridionenselektive Elektrode	CL-BTA	✔	✔	✔	✔	✔	110
Nitrationenselektive Elektrode	NO3-BTA	✔	✔	✔	✔	✔	110
Lichtsensor	LS-BTA	✔	✔	✔	✔	✔	110
Magnetfeldsensor	MG-BTA	✔	✔	✔	✔	✔	110
Ohaus Waagen							
Scout Pro 0,01 g Waage (200 g)	OHSP-202	*Computer USB*					40
Scout Pro 0,01 g Waage (400 g)	OHSP-402	*Computer USB*					40
Scout Pro 0,001 g Waage (120 g)	OHSP-123	*Computer USB*					40
Adventurer Pro 0,001 g Waage (300 g)	OHAP-313	*Computer USB*					web
Adventurer Pro 0,0001 g Waage (110 g)	OHAP-114	*Computer USB*					web
NEU Schmelzstation	MLT-BTA	✔	✔	✔*	✔	✔°	111
Mikrofon	MCA-BTA	✔	✔	✔			111

SENSOR	BESTELL-NR.	LABQUEST	LABQUEST MINI	LABPRO	GO!LINK	EASYLINK	SEITE
Mini Gaschromatograf	GC-MINI	✔	*Computer USB*				111
Bewegungsdetektor							
Bewegungsdetektor	MD-BTD	✔	✔	✔			112
Go!Motion	GO-MOT	✔	*Computer USB*				112
CBR 2 *(nur Taschenrechner)*	CBR2	*Rechner-USB und Rechner-I/O*					99
O_2 Gassensor	O2-BTA	✔	✔	✔	✔	✔	112
REDOX-Potential-Sensor	ORP-BTA	✔	✔	✔	✔	✔	112
pH Sensor	PH-BTA	✔	✔	✔	✔	✔	113
pH Sensor, TRIS-kompatibel, flach	FPH-BTA	✔	✔	✔	✔	✔	113
Lichtschranke	VPG-BTD	✔	✔	✔			113
Leistungsverstärker	PAMP	✔		✔*			114
Strahlungsmonitor (Digital)	DRM-BTD	✔	✔	✔			114
Sensor für relative Feuchte	RH-BTA	✔	✔	✔	✔	✔	114
Atmungsmonitor Gurt *(benötigt GPS-BTA)*	RMB	✔	✔	✔	✔	✔	115
Drehgeber	RMV-BTD	✔	✔	✔			115
Salzgehaltsensor	SAL-BTA	✔	✔	✔	✔	✔	115
Bodenfeuchtesensor	SMS-BTA	✔	✔	✔	✔	✔	116
Geräuschpegelmesser	SLM-BTA	✔	✔	✔	✔	✔	116
Spektrometer							
SpectroVis® Plus Spektrometer	SVIS-PL	✔	*Computer USB*				116
Ocean Optics Spektrometer							
Vernier Spektrometer	V-SPEC	✔	*Computer USB*				41
Red Tide Spektrometer	SPRT-VIS	✔	*Computer USB*				41
Red Tide UV-VIS Spektrometer	SPRT-UV-VIS	✔	*Computer USB*				41
Red Tide Emissions Spektrometer	ESRT-VIS	✔	*Computer USB*				73
Spirometer	SPR-BTA	✔	✔	✔	✔	✔	117
Temperaturfühler							
EasyTemp *(nur Taschenrechner)*	EZ-TMP	*Rechner USB*					99
Extralanger Temperaturfühler	TPL-BTA	✔	✔	✔	✔	4	117
Go!Temp	GO-TEMP	✔	*Computer USB*				15
Infrarotthermometer	IRT-BTA	✔	✔	✔	✔	✔	118
Temperaturfühler, rostfrei	TMP-BTA	✔	✔	✔	✔	✔	117
Oberflächentemperatursensor	STS-BTA	✔	✔	✔	✔	✔	118
Thermoelement	TCA-BTA	✔	✔	✔	✔	✔	118
Weitbereichstemperaturfühler	WRT-BTA	✔	✔	✔*	✔	✔°	118
Trübungssensor	TRB-BTA	✔	✔	✔	✔	✔	119
UVA Sensor	UVA-BTA	✔	✔	✔	✔	✔	119
UVB Sensor	UVB-BTA	✔	✔	✔	✔	✔	119
Spannungsfühler							
Differentialspannungsfühler	DVP-BTA	✔	✔	✔	✔	✔	119
Spannungsfühler	VP-BTA	✔	✔	✔	✔	✔	120
NEU 30-Volt Spannungsfühler	30V-BTA	✔	✔	✔*	✔	✔°	120
Watts Up Pro	WU-PRO	✔	*Computer USB*				120
Wireless Dynamics Sensor System	WDSS	✔	*Funk, für Computer*				120

Informationen zur Sensorkompatibilität mit TI-Nspire Lab Cradle unter www.vernier.com/ti-nspire

† *Nur Computerbetrieb, benötigt Logger Pro 3.7 oder neuer* * *Nicht für Rechner* ° *Für Rechner, nur TI-Nspire*

Die Pluspunkte der Vernier-Sensoren

Herausragende Leistung

Vernier-Sensoren sind speziell für den Unterricht gestaltet und haben eine hohe Qualität und Beständigkeit. Mit 30 Jahren Erfahrung in der Entwicklung technischer Experimente für den Unterricht, gestalten wir unsere Sensoren für aktive, handliche Experimente. Vernier-Sensoren sind eine stabile, im Klassenzimmer geprüfte Technologie, die stark unterstützt wird und einfach ist in der Handhabung. Die Sensoren provide consistent, high-quality results for the demands of the classroom.

Verbinden & Erfassen

Einfach verbinden und Sie sind bereit zur Datenerfassung. Alle Vernier-Sensoren auf den folgenden Seiten werden automatisch erkannt und für die Datenerfassung eingerichtet mit LabQuest, LabQuest Mini, LabPro, CBL 2, Go!Link, oder EasyLink, oder TI-Nspire Lab Cradle (Ausnahme DCU auf Seite 105). Schülerfreundliche Technologie für einfache Anwendung.

Lehrplanbezug

Vernier-Sensoren werden begleitet von über 400 ausführlich beschriebenen Versuchen, von Experten, Wissenschaftlern und Pädagogen erstellt. Wie die Datenerfassung in Ihren Unterricht passt können Sie auf **www.vernier.com/standards** sehen.

Großzügige Garantie

Kaufen mit Vertrauen. Die meisten Vernier-Sensoren haben eine Garantiezeit von 5 Jahren. In 30 Jahren Vertrieb haben wir nur selten einem Kunden eine Reparatur berechnet, egal wie alt die Ausrüstung war.

Beschleunigungsmesser
5-g, 25-g und 3-Achsen

Wir haben drei Beschleunigungsmesser für unterschiedliche Einsatzbereiche. Diese kleinen Sensoren können auf Objekten zur Erforschung der Bewegung montiert werden. Alle Sensoren werden individuell kalibriert.

3-Achs-Beschleunigungsmesser
BESTELL-NR. **3D-BTA**

Er wird zur Erfassung komplexer Bewegungen eingetzt, wie man sie z.B. bei Karussellfahrten oder Bungeesprüngen hat.

BEREICH: -50 to +50 m/s^2 **TYP. GENAUIGKEIT:** ±0,1 m/s^2

5-g Beschleunigungsmesser, BESTELL-NR. LGA-BTA

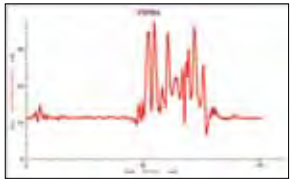
Dieser Sensor wird für die meisten Versuche eingesetzt, die eine eindimensionale Auswertung benötigen.

BEREICH: -50 to +50 m/s^2 **TYP. GENAUIGKEIT:** ±0,1 m/s^2

25-g Beschleunigungsmesser, BESTELL-NR. ACC-BTA

Der Einsatzbereich ist die eindimensionale Beschleunigungsmessung, jedoch bis 25 g.

BEREICH: -250 to +250 m/s^2 **TYP. GENAUIGKEIT:** ±1 m/s^2



Beschleunigung auf einer Achterbahn

Siehe auch WDSS auf Seite 120.

EINSATZBEISPIELE FÜR DIESE SENSOREN

PHYSIK
- Beschleunigung beim Bungeesprung
- Newtons zweites Gesetz
- Zentripetalbeschleunigung auf einem Drehteller
- Beschleunigung auf einem Karussell

HUMANPHYSIOLOGIE
- Neuromuskularreflexe

INNOVATIV
- Beschleunigung in der Half-pipe
- Beschleunigung beim Snowboarding

NEU Anemometer

BESTELL-NR.
ANM-BTA

Das Vernier-Anemometer ist ein Flügelrad-Anemometer, das Windgeschwindigkeiten von 0,5 bis 30 m/s misst. Das Anemometer passt in Ihre Hand und erlaubt somit Windmessungen im Freien. Mit der Standardvorrichtung zum Anbringen einer Kamera an der Rückseite und einem zusätzlichen Stab, können Sie den Windmesser in einem Windkanal anbringen oder vor Ventilatoren, um Experimente mit Windturbinen durchzuführen.

BEREICH: 0,5 m/s ~ 30 m/s

AUFLÖSUNG:
10-bit Auflösung (mit CBL2): 4,8 x 10^{-2} m/s
12-bit Auflösung (mit LabQuest, LabQuest Mini, LabPro, Go!Link, Easy Link): 1,2 x 10^{-2} m/s
13-bit Auflösung (mit SensorDAQ): 6,0 x 10^{-2} m/s

Windgeschwindigkeitsmessung bei einer Windturbine

EINSATZBEISPIELE FÜR DIESE SENSOREN

UMWELT
- Windgeschwindigkeitsmessung
- Einfluss des Designs auf die Leistung von Windmühlen
- Strömungsgeschwindigkeitsmessung im Windkanal
- Messen von Kühleffekten
- Festlegen der Windrichtung mit einem Kompass
- Erforschen der Windgeschwindigkeit über Land und Wasser

Barometer

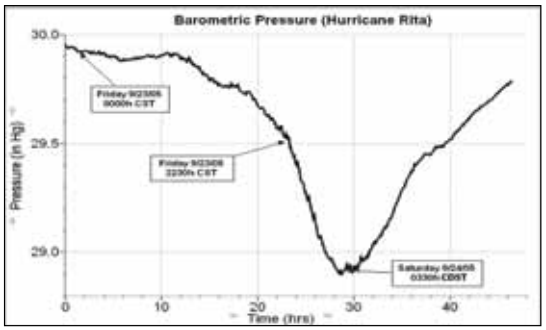
BESTELL-NR
BAR-BTA

Das Barometer kann sowohl für Wetterstudien als auch für Experimente mit Drücken nahe dem Luftdruck verwendet werden.

BEREICH: 25,0 bis 31,5 in Hg — 81 bis 106 kPa
0,80 bis 1,05 atm — 600 bis 800 mm Hg

AUFLÖSUNG:
12-bit (LabQuest, LabQuest Mini, LabPro, Go!Link, SensorDAQ): 0,003 in Hg

10-bit (CBL, CBL 2, NXT Adapter): 0,01 in Hg



Atmosphärendruck während Hurrikan Rita 2005

EINSATZBEISPIELE FÜR DIESE SENSOREN

GEOWISSENSCHAFT
- Barometrischer Druck
- Lokale Wetterstudien

INNOVATIV
- Erforsche den barometrischen Druck in Stürmen
- Verwendung als Höhenmesser
- Erforsche Bernoulli's Gesetz

Blutdrucksensor

BESTELL-NR.
BPS-BTA

Der Blutdrucksensor ist ein nichtinvasiver Sensor zur Blutdruckmessung am Menschen.

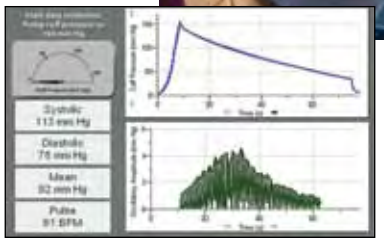
- Misst systolischen und diastolischen Druck mit Hilfe des oszillometrischen Verfahrens.
- Mitgeliefert wird eine verstellbare Standardmanschette für Erwachsene (27 cm bis 39 cm), Handpumpe und Drucksignalwandler.

Weitere Manschettengrößen sind lieferbar für beste Ergebnisse bei kleinen oder großen Armen. (mit Pumpe und Ventil)

- **kurze Manschette,** 18 cm bis 27 cm, BESTELL-NR. **CUFF-SM**
- **lange Manschette,** 35 cm bis 51 cm, BESTELL-NR. **CUFF-LG**

MESSBEREICH: 20 mm Hg to 250 mm Hg

TYP. GENAUIGKEIT: ±3 mm Hg



Blutdruckmessung

EINSATZBEISPIELE FÜR DIESE SENSOREN

HUMANPHYSIOLOGIE
- Blutdruck
- Einfluss von Bewegung auf den Blutdruck
- Tägliche Blutdruckschwankungen
- Herzfrequenz und Blutdruck
- Herzfrequenz, Blutdruck und Bewegung

Ladungssensor

BESTELL-NR.
CRG-BTA

Der Ladungssensor wird wie ein elektronisches Elektroskop vewendet zur quantitativen Messung von Ladungen, die von Induktion, Reibung oder Kontakt hervorgerufen werden.

- Durch den 0,01 µF Eingangskondensator kann dieser extrem hochohmige Sensor in den meisten elektrostatischen Experimenten eingesetzt werden.
- Empfindlichkeit in drei Bereichen einstellbar.
- Entladung des Eingangskondensators mit Schalter.

BEREICHE: ±0,5 V (+/- 5 nC)
±2 V (+/- 20 nC)
±10 V (+/- 100 nC)

Typ. Leckstrom: 0,005 pA
Eingangskapazität: 0,01 µF

Elektrostatik Satz

BESTELL-NR. **ESK-CRG**

Der Elektrostatik-Satz ist eine Ergänzung zum Vernier Ladungssensor. Der Satz enthält einen Faraday'schen Käfig, Erdplatte, Erdungskabel und Handgelenkband, Ladungserzeuger and Andruckplatte, Wolle, Vinyl, Nylonstab, PVC-Stab und ein Baumwolltuch. s. Seite 75.

Elektrostatik Satz mit Hochspannung

BESTELL-NR. **HVEK-CRG**

Der Elektrostatik-Satz mit Hochspannung ist eine Ergänzung zum Vernier Ladungssensor. Der Satz enthält eine Hochspannungsquelle (Ausgang 750, 1500, 3000, 6000 V DC) und zwei leitfähige Kugeln. Der extrem niedrige Ausgangsstrom lässt einen sicheren Einsatz im Klassenzimmer zu. s. Seite 75.

EINSATZBEISPIELE FÜR DIESE SENSOREN

INNOVATIV
- Ein elektronisches Elektroskop
- Aufladung durch Induktion, Reibung, sowie Kontakt
- Messung der Polarität

Mehr innovative Ideen unter **www.vernier.com/innovate**

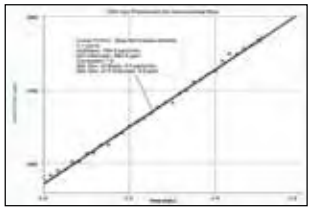
CO_2 Gassensor

BESTELL-NR.
CO2-BTA

Der CO_2 Gassensor misst gasförmiges Kohlendioxid in zwei Bereichen: 0 bis 10,000 ppm und 0 bis 100.000 ppm.

- Der Gehalt an CO_2 beim Atemwechsel des Menschen wird mit dem höheren Bereich untersucht.
- Der untere Bereich bietet mehr Empfindlichkeit für die Erforschung der Zellatmung oder die Fotosynthese.

BEREICH: Niedrig 0–10,000 ppm
Hoch 0–100,000 ppm



CO_2 -Pegelmessungen von keimenden Erbsen

Biokammern

Mit Hilfe der Biokammern kann man den CO_2 Gassensor und O_2 Gassensor gleichzeitig in einem geschlossenen System verwenden.

Biokammer 2000, 2000 mL
BESTELL-NR. **BC-2000**

Biokammer 250, 250 mL
BESTELL-NR. **BC-250**

EINSATZBEISPIELE FÜR DIESE SENSOREN

BIOLOGIE
- Zellatmung von Erbsen
- Hefeatmung
- Einfluss der Temperatur auf Kaltblüter
- Photosynthese und Atmung
- CO_2-Anteil bei menschlicher Atmung
- Messung von CO_2 zu O_2 bei Atmung und Photosynthese

UMWELT
- CO_2-Gehalt der Raumluft

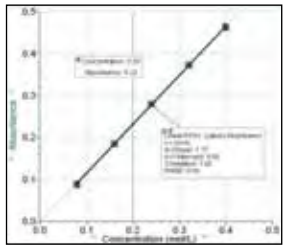
Colorimeter

BESTELL-NR.
COL-BTA

Dieses Colorimeter mit 4 Wellenlängen bietet eine automatische Kalibrierung auf Tastendruck. Mitgeliefert werden 15 3,5 ml-Küvetten. Ersatzküvetten (100 St./Pack mit 20 Deckeln) sind erhältlich (BESTELL-NR. CUV).

WELLENLÄNGEN: 430 nm 470 nm 565 nm 635 nm

AUFLÖSUNG:
12-bit (LabQuest, LabQuest Mini, LabPro, Go!Link, SensorDAQ): 0,04 %T
10-bit (CBL, CBL 2, NXT Adapter): 0,16 %T



Beer's law experiment

Küvettenständer

BESTELL-NR. **CUV-RACK**

Kein Vergießen mehr! Für 10 Standardküvetten.

EINSATZBEISPIELE FÜR DIESE SENSOREN

CHEMIE
- Beer's Gesetz
- Ablauf einer chemischen Reaktion
- Abschätzen der Aktivierungsenergie
- Chemisches Gleichgewicht: Ermitteln der Konstanten K_c
- Abschätzen der Gesetzmäßigkeit der Crystal violet Reaktion

BIOLOGIE
- Photosynthese
- Der Einfluss von Alkohol auf biologische Membranen
- Wachstumsdynamik

WASSERQUALITÄT
- Phosphat- und Orthophosphat-Konzentration

FORENSIK
- Identifizierung einer unbekannten Tinte durch die charakteristische Lichtabsorption

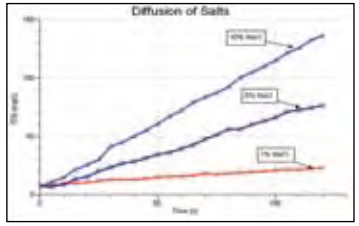
Leitfähigkeits-fühler

BESTELL-NR.
CON-BTA

Dieser Fühler misst die elektrische Leitfähigkeit von Wasser. Er ist sehr wichtig in der Chemie, Biologie und bei Studien zur Wasserqualität.

AUTOMATISCHE TEMPERATURKOMPENSATION: 5°C – 35°C

NIEDRIG:	**MITTEL:**	**HOCH:**
0–200 µS/cm (0–100 mg/l TDS*)	0–2000 µS/cm (0–1000 mg/l TDS*)	0–20000 µS/cm (0–10000 mg/l TDS*)
AUFLÖSUNG:	**AUFLÖSUNG:**	**AUFLÖSUNG:**
12-bit (LabQuest, LabQuest Mini, LabPro, Go!Link, SensorDAQ): 0,1 µS/cm	12-bit (LabQuest, LabQuest Mini, LabPro, Go!Link, SensorDAQ): 1 µS/cm	12-bit (LabQuest, LabQuest Mini, LabPro, Go!Link, SensorDAQ): 10 µS/cm
10-bit (CBL, CBL 2, NXT Adapter): 0,4 µS/cm	10-bit (CBL, CBL 2, NXT Adapter): 4 µS/cm	10-bit (CBL, CBL 2, NXT Adapter): 40 µS/cm



Diffusion durch Membranen

EINSATZBEISPIELE FÜR DIESE SENSOREN

BIOLOGIE
- Diffusion von Ionen durch Membranen
- Überwachung der Änderungen des Ionenpegels in Wasserkreisläufen
- Grenzen der Zellgröße: Oberfläche zu Volumen

SEKUNDARSTUFE I
- Wasserhärte
- Diffusion: wie schnell?

CHEMIE
- Erforschen von Ionen und Molekülen, starken und schwachen Säuren
- Konduktimetrische Titration

WASSERQUALITÄT
- Gesamte gelösten Feststoffe

NATURWISSENSCHAFT
- Säurestärke

* TDS=Total dissolved solids, Summe der gelösten Salze

Stromfühler

Stromfühler

BESTELL-NR.
DCP-BTA

Dieser Stromfühler misst Ströme im Bereich von ±0,6 A in Gleich- und Wechselstromkreisen (Niederspannung). Der Fühler ist ideal für den Einsatz in batteriebetriebenen Schaltungen. Er kann ebenfalls in der Elektrochemie verwendet werden.

BEREICH: -0,6 to +0,6 A **SENSE RESISTOR:** 0,1 Ω
AUFLÖSUNG:
12-bit (LabQuest, LabQuest Mini, LabPro, Go!Link, SensorDAQ): 0,3 mA
10-bit (CBL, CBL 2, NXT Adapter): 1,25 mA

Schüler erforschen das Ohm'sche Gesetz mit Stromfühler, Spannungsfühler, differentiell und dem Vernier Circuit Board

EINSATZBEISPIELE FÜR DIESE SENSOREN

PHYSIK
- Ohm'sches Gesetz
- Serien- und Parallelschaltung
- Elektrische Energie

CHEMIE
- Galvanik
- Avogadro'sche Zahl finden

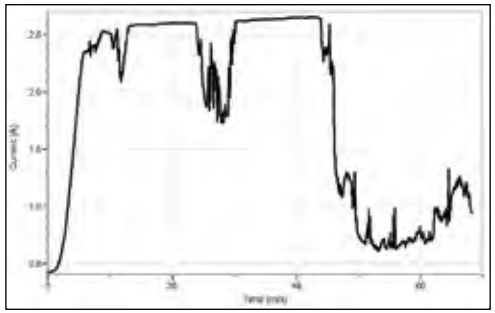
UMWELT
- Solarenergie: Solarzellen
- Windenergie

NEU Starkstrom - Sensor

BESTELL-NR.
HCS-BTA

Der Hochstromsensor kann Ströme im Bereich von –10 bis +10 A erfassen. Der Sensor verwendet einen Hall-Sensor zum Messen, es wird also kein Widerstand in Ihre Schaltung eingefügt. Mit Abschirmung gegen magnetische Störfelder und auswechselbarer Sicherung.

BEREICH SETTINGS: 10 A; maximale Eingangsspannung: 40 V
AUFLÖSUNG:
13-bit Auflösung (mit SensorDaq): 2,4 mA
12-bit Auflösung (mit LabQuest, LabQuest Mini, LabPro, Go! Link): 4,9 mA



Stromverlauf eines Solarpanels zur Zeit

EINSATZBEISPIELE FÜR DIESE SENSOREN

INNOVATIV
- Stromverlauf eines Solarpanels Strom eines Solarpanels aufzeichnen
- Strom eines Handgenerators aufzeichnen

Digitale Steuereinheit

BESTELL-NR.
DCU-BTD

Die digitale Steuereinheit verwendet die Digitalkanäle von SensorDAQ, LabQuest, LabQuest Mini, LabPro oder CBL 2 für eigene Projekte.

- Schreiben Sie einfache Programme zum Schalten von Gleichstromverbrauchern wie Motoren, Lampen, usw.
- Entwickeln Sie Projekte zum Steuern von Robotern oder automatisierte Versuchsanordnungen in Kombination mit anderen Sensoren.

Maximal 600 mA Ausgangsstrom.

Die digitale Steuereinheit betreibt einen automatischen Teekocher

Mitgeliefert:
- Ein Handbuch mit Projektideen
- Einführung in die Programmierung mit LabVIEW und SensorDAQ
- Schaltbilder
- Beispielprogramme auf CD
- Verbindungskabel
- Einführung in die Programmierung mit LabPro Interface und LabVIEW® oder TI-Taschenrechner

Netzteil, BESTELL-NR. **IPS**

Anmerkung: Die digitale Steuereinheit arbeitet zur Zeit nicht mit der LabQuest App jedoch mit LabQuest und Logger *Pro* 3.7 oder neuer.

EINSATZBEISPIELE FÜR DIESE SENSOREN

TECHNIK
- Lautsprecher als Tongenerator
- Baue ein Alarmsystem
- Baue einen Roboter
- Erfinde temperaturgesteuerte Geräte
- Rolldisplays
- Blinklichter

Fühler für gelösten Sauerstoff

BESTELL-NR.
DO-BTA

Der Fühler für gelösten Sauerstoff wird verwendet, um die Konzentration von Sauerstoff in wässrigen Lösungen zu ermitteln.

- Eingebaute Temperaturkompensation, kurze Ansprechzeit.
- Im Lieferumfang: sauerstofffreie Lösung, 2 Kappen mit eingebauten Membranen, eine Flasche zur 100%-Kalibrierung und Elektrodenlösung. Ersatzkappen sind lieferbar. (BESTELL-NR. MEM).

AUTOMATISCHE TEMPERATURKOMPENSATION: 5°C bis 35°C

BEREICH: 0 bis 14 mg/l

AUFLÖSUNG:
12-bit (LabQuest, LabQuest Mini, LabPro, Go!Link, SensorDAQ): 0,007 mg/l
10-bit (CBL, CBL 2, NXT Adapter): 0,028 mg/l

Messung von gelöstem Sauerstoff in einem Teich

EINSATZBEISPIELE FÜR DIESE SENSOREN

BIOLOGIE
- Abhängigkeit von Pflanzen und Tieren
- Aerobe Atmung
- Gelöster Sauerstoff zu Zeit
- Niederschlagstest
- Physikalisches Profil eines Sees

WASSERQUALITÄT
- Konzentration des gelösten Sauerstoffs
- Biochemical oxygen demand (BOD)

UMWELTWISSENSCHAFT
- Langzeitüberwachung von Wasser
- Erforschung des gelösten Sauerstoffs

Tropfenzähler

BESTELL-NR.
VDC-BTD

Verwenden Sie den Tropfenzähler mit unserem pH-Sensor, dem Leitfähigkeitsfühler oder REDOX-Potentialsensor zum Durchführen konduktometrischer oder potentiometrischer Titrationen.

- Die Anzahl der Tropfen der Flüssigkeit bei der Titration wird genau erfasst und in das Volumen umgerechnet.
- Lieferumfang: Kabel, Microrührer (siehe unten), Abgabegefäß und Reagenzbehälter.

Mit dem Tropfenzähler wird ein Mikrorührer geliefert. Weitere Mikrorührer sind verfügbar. (BESTELL-NR. MSTIR).

EINSATZBEISPIELE FÜR DIESE SENSOREN

CHEMIE
- Säurebasierte Titration
- Standardisierung einer Lösung aus Ätznatron
- Oxidation-Reduktion-Titration
- Erforschung von Indikatoren
- Konduktimetrische Titration
- Potentiometrische Titration von Wasserstoffperoxid

Zweibereich Kraftsensor

BESTELL-NR.
DFS-BTA

Der Zweibereich-Kraftsensor kann leicht auf einem Ringständer oder Testwagen befestigt werden und ist damit ein Ersatz für eine Handfederwaage. Er hat zwei Bereiche: ±10 N und ±50 N und eine Auflösung von 0,01 N bzw. 0,05 N

Zweibereich-Kraftsensor Zubehör

Puffer und Startgerät
BESTELL-NR. **BLK**

Siehe Seite 77 für weitere Informationen.

Luftpolsterschienenadapter
BESTELL-NR. **ATA-DFS**
Damit wird der Kraftsensor am Ende der Schiene montiert. Ermöglicht die Durchführung von Studien zu Kollisionen. Mit zwei magnetischen Stoßfängern.

Tischadapter
BESTELL-NR. **FTA-DFS**
Für Vektorexperimente am Experimentiertisch.
Mit Montagezwinge.

Masse für Testwagen
BESTELL-NR. **MASS**
Dieser 500 g Stahlblock ist ein ideales Zubehörteil für Experimente zu Newton's zweitem Gesetz. Es passt auf einen Testwagen und lässt genug Raum für den Zweibereichs-Kraftsensor und einen Beschleunigungsmesser.

EINSATZBEISPIELE FÜR DIESE SENSOREN

PHYSIK
- Newtons zweites Gesetz
- Newtons drittes Gesetz
- Haft- und Gleitreibung
- Impuls und Moment

NATURWISSENSCHAFT
- Reibungskräfte
- Seilrollen

SEKUNDARSTUFE I
- Reibung
- Hebel erster Klasse

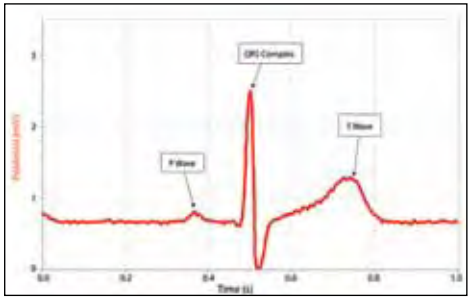
EKG-Sensor

BESTELL-NR.
EKG-BTA

Der EKG-Sensor misst elektrische Signale, die bei Muskelkontraktionen entstehen.

- Standard EKG-Anschlüsse mit 3 Leitungen zum Aufzeichnen der Herzaktivität.
- Erfassung von EMG-Aufzeichnungen für Studien an Kontraktionen von Muskeln im Arm, Bein oder Kiefer.

Jeder Sensor wird mit 100 Elektroden geliefert. Weitere Packungen mit 100 Elektroden sind lieferbar (BESTELL-NR. ELEC).



Das EKG zeigt die Kontraktion und Erholung der Herzkammern

Elektrodenverstärker

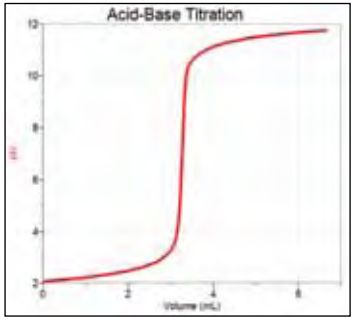
BESTELL-NR.
EA-BTA

Dieser neue Sensor ist ein mV/pH/REDOX-Verstärker zum Anschluss an Elektroden mit BNC-Verbinder. Er verstärkt ein Signal von -450 mV bis +1100 mV auf 0 to 5 V.

Er kann eingesetzt werden mit:

- der Vernier pH-Ersatzelektrode (BESTELL-NR. 7120B)
- den meisten pH-Elektroden von Drittlieferanten (mit BNC-Verbindern)
- anderen Elektroden mit hoher Ausgangsimpedanz
- den meisten REDOX-Potential-Elektroden von Drittlieferanten (mit BNC-Verbindern)

pH-Sensoren siehe Seite 113



Kurve einer Säuretitration

KAUF MIT VERTRAUEN

Die Vernier 5-Jahresgarantie gibt Ihnen ein hervorragendes Maß an Vertrauen beim Kauf.

Tatsächlich haben wir in den 30 Jahren unseres Bestehens nur wenigen Kunden eine Reparaturrechnung gestellt, egal wie alt die Ausrüstung war!

Fließgeschwindigkeitssensor

BESTELL-NR.
FLO-BTA

Dieser Sensor wird zum einfachen Messen der Fließgeschwindigkeit in Gewässern für Umweltstudien oder in Geowissenschaften benutzt. Damit lässt sich beispielsweise der Sedimenttransport in Flüssen abschätzen.

- Zerlegbar in 4 Teile für leichten Transport und einfache Unterbringung.
- Ausgerüstet mit 5 m Kabel, die Datenerfassung kann also abgesetzt erfolgen.
- Mit 3 Abstandshaltern, die das Flügelrad auf festgelegten Tiefen halten.

BEREICH: 0 bis 4 m/s

AUFLÖSUNG:
12-bit (LabQuest, LabQuest Mini, LabPro, Go!Link, SensorDAQ): 0,0012 m/s
10-bit (CBL, CBL 2, NXT Adapter): 0,005 m/s

Fließgeschwindigkeitserfassung mit LabQuest

EINSATZBEISPIELE FÜR DIESE SENSOREN

HUMAN PHYSIOLOGY
- Herzanalyse mit EKG
- Einführung in Elektromyografie
- Neuromuskulare Reflexe
- Analyse der Muskelfunktion
- EMG und Muskelermüdung

BIOLOGIE
- Überwachung des EKG

INNOVATIV
- Überwachung der Herzfrequenz eines Flusskrebses

EINSATZBEISPIELE FÜR DIESE SENSOREN

WASSERQUALITÄT
- Fließgeschwindigkeitsmessungen
- Erforschen des Sedimenttransports
- Geschwindigkeitsprofile

Kraftplattform

BESTELL-NR.
FP-BTA

Die Kraftplattform ist ein großer Kraftsensor, stabil genug, um darauf zu springen. Sie hat die Form und Größe einer Badezimmerwaage und bietet zwei Messbereiche: einer reicht bis 3500 N und der zweite bis 800 N. Zwei Griffe zum Drücken und Ziehen werden mitgeliefert. Zusätzliche Handgriffpaare sind erhältlich (BESTELL-NR. FP-HAN).

BEREICH: -850 bis 3500 N und -200 bis 850 N

AUFLÖSUNG:
12-bit (LabQuest, LabQuest Mini, LabPro, Go!Link, SensorDAQ): 1,2 N or 0,3 N
10-bit (CBL, CBL 2, NXT Adapter): 4,8 N or 1,2 N

Erforschen von Newton's drittem Gesetz

EINSATZBEISPIELE FÜR DIESE SENSOREN

INNOVATIV
- Erforschen der Dynamik beim Springen und Gehen
- Nachweis der wechselnden Kraft auf den Füßen beim Fahrstuhlfahren
- Kräfte beim Anschieben eines Autos
- Newtons drittes Gesetz mit zwei Kraftplattformen

Gasdrucksensor

BESTELL-NR.
GPS-BTA

Der Gasdrucksensor bietet ausreichend Auflösung und Messbereich für viele Einsatzbereiche:

Chemie
- Ausreichender Messbereich für Experimente zu Boyle's Gesetz
- Genügende Auflösung für Dampfdruck- oder Druck-Temperaturexperimente.

Biologie
- Experimente zur Transpiration mit den mitgelieferten luftdichten Schlauchklemmen.
- Experimente zur Atmung mit den beiliegenden Anschlussteilen.

Mit Gasdrucksensor Zubehörsatz (siehe oben). Ersatzteile siehe Seite 121.

BEREICH: 0 bis 210 kPa (0 bis 2,1 atm oder 0 bis 1600 mm Hg)

AUFLÖSUNG:
12-bit (LabQuest, LabQuest Mini, LabPro, Go!Link, SensorDAQ): 0,05 kPa (0,0005 atm oder 0,40 mm Hg)
10-bit (CBL or CBL 2, NXT Adapter): 0,2 kPa (0,002 atm oder 1,6 mm Hg)

EINSATZBEISPIELE FÜR DIESE SENSOREN

BIOLOGIE
- Transpiration
- Enzyme: Test der Kataleaseaktivität
- Zuckerfermentation

MATHEMATIK
- Das inverse Verhältnis von Druck und Volumen

NATURWISSENSCHAFT
- Gasdruck und Volumen
- Gastemperatur und Druck

CHEMIE
- Boyle'sches Gesetz
- Druck-Temperatur
- Volumen-Temperatur Beziehung in Gasen
- Dampfdruck von Flüssigkeiten
- Erforschen der Gasgesetze

SEKUNDARSTUFE I
- Spass mit Druck

Global Positioning Systeme (GPS)

Vernier GPS Sensor

BESTELL-NR.
VGPS

Der Vernier Global Positioning System (GPS)-Sensor erfasst Breitengrad, Längengrad und Höhe, direkt am LabQuest oder Computer.

- Echtzeitanzeige von Länge zur Breite oder Export der Daten in verschiedene Kartenprogramme, einschließlich Google Maps or ArcGIS.
- Direkter Anschluss am USB-Port des Computers oder LabQuest.

Verwendung von GPS zur Verbesserung der Datenerfassung:

- Wasserqualitätstests an mehreren Orten? Zeichnen Sie die Ortsdaten während der Messung auf und stellen Sie dann die Karte mit den Daten in Logger *Pro* dar.
- Erforschen der Beschleunigung im Auto oder Zug? Erfassen Sie die Daten zur Beschleunigung und GPS-Daten gleichzeitig auf und zeichnen Sie eine farbige Karte.

GARMIN

eTrex Venture HC

BESTELL-NR.
GAR-VENTHC

Schließen Sie das Garmin GPS-Gerät am LabQuest oder an einem Computer mit Logger *Pro* an und erfassen Sie die Ortsdaten in Echtzeit oder speichern Sie Wegpunkte und Fahrwege. USB-Kabel wird mitgeliefert.

- Hochsensitiver GPS-Empfänger für Spitzenleistung in allen Umgebungen.
- Das 256-Farben-Display lässt selbst in direktem Sonnenlicht eine genaue Ablesung zu.

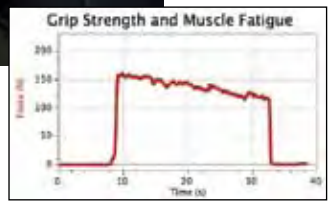
Hand Dynamometer

BESTELL-NR.
HD-BTA

Das isometrische Dynamometer kann verwendet werden zum Messen der Kraft der Hand oder eines Fingers beim Zugreifen. Die Messung kann in N oder kg erfolgen.

BEREICH: 0–600 N **TYP. GENAUIGKEIT:** ±0,06 N

Messen der Greifkraft



EINSATZBEISPIELE FÜR DIESE SENSOREN

HUMAN PHYSIOLOGY
- Vergleich der Greifkraft
- Greifkraft und Muskelermüdung
- EMG (Elektromyografie) und Muskelkraft

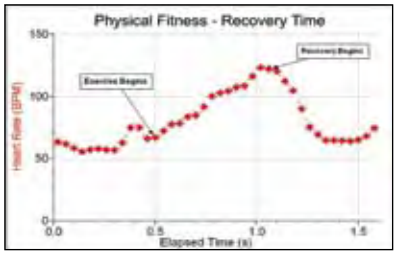
Handgriff Herz-frequenzmonitor

BESTELL-NR.
HGH-BTA

Dieser Monitor ist ideal zur kontinuierlichen Messung der Herzfrequenz vor, während und nach Übungen oder während einer Ruhephase.

- Handgriffe erfordern keine Elektroden oder Clips.
- Einfache Benutzung mit mehreren Schülern.

Handgriffe erkennen die elektrischen Impulse, die durch das Herz hervorgerufen werden und übertragen das Signal drahtlos zu einem Empfängermodul und der Puls kann dargestellt werden.



Überwachung der Herzfrequenz

Brustgurt Transmitter

BESTELL-NR. **CBT**

Der Brustgurt-Transmitter überträgt die Pulsdaten an den Empfänger des Handgriff-Monitors, so dass die Hände bei der Messung frei bleiben.

EINSATZBEISPIELE FÜR DIESE SENSOREN

HUMAN PHYSIOLOGY
- Herzfrequenz
- Herzfrequenz und Übungen
- Herzfrequenz und Blutdruck
- Einfluss des Hustens

SEKUNDARSTUFE I
- Herzfrequenz und Körperposition
- Herzfrequenz und Übungen

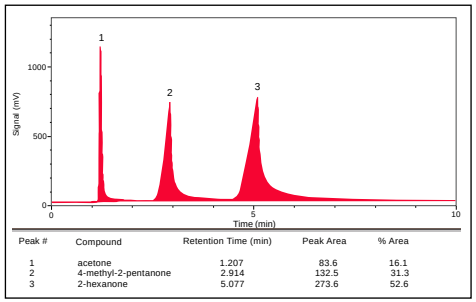
BIOLOGIE
- Herzfrequenz und Fitness
- Ventilation und Herzfrequenz

Messverstärker

BESTELL-NR.
INA-BTA

Der Messverstärker besitzt Auto-ID Funktion in jedem der sechs Messbereiche. Die neue Eingangsbandbreite von 10 kHz erlaubt die Verarbeitung von höherfrequenten Signalen. Der Messverstärker verstärkt Spannungen im Bereich von 20 mV bis 1 V (Gleich- oder Wechselspannung). Er besitzt verschiedene Einstellmöglichkeiten zum Wählen der besten Verstärkung. Er wird hauptsächlich verwendet zum Betreiben eines Diagrammschreibers oder zum Anpassen eines analogen Ausgangs beliebiger Instrumente.

BEREICHE: 0-20 mV, 0-200 mV, 0-1 V, ±20 mV, ±200 mV, ±1 V



Anschluss des Messverstärkers an einem Gaschromatographen

EINSATZBEISPIELE FÜR DIESE SENSOREN

INNOVATIV
- Leitungswiderstände ermitteln
- Laborinstrumente von Drittherstellern anpassen

Ionenselektive Elektroden

BESTELL-NR.
SIEHE UNTEN

Die Ionenselektiven Elektroden (ISE) werden zur Überwachung von vier umweltrelevanten Ionen eingesetzt: Nitrat (NO_3^-), Chlorid (Cl^-), Kalzium (Ca^{2+}), und Ammonium (NH_4^+).

- Die Nitrat-, Kalzium- und Ammonium-ISE sind mit Gel befüllte, nicht nachfüllbare Elektroden. Die Chlorid-ISE ist ein Festkörperfühler, ein Ersatzmodul ist nicht erforderlich.
- Vernier ISE-Membranen, wie alle anderen PVC-ISE-Membranen, haben eine begrenzte Lebensdauer. Der Austausch gegen eine neue Membran ist jedoch sehr einfach. Weitere Informationen über Ersatzteile auf Seite 121.
- Mit jeder ISE werden zwei Kalibrierlösungen und ein Flüssigkeitsbehälter mitgeliefert. Weitere Kalibrierlösungen auf Seite 121.

AMMONIUM ISE:
BEREICH: 0,1 to 18,000 mg/L oder ppm

AUFLÖSUNG:
12-bit (LabQuest, LabQuest Mini, LabPro, Go!Link): 0,7% (Messwert)
10-bit (CBL, CBL 2): 2,8% (Messwert)

CHLORID ISE:
BEREICH: 1,8 to 35,000 mg/L oder ppm

AUFLÖSUNG:
12-bit (LabQuest, LabQuest Mini, LabPro, Go!Link): 0,7% (Messwert)
10-bit (CBL, CBL 2): 2,8% (Messwert)

KALZIUM ISE:
BEREICH: 0,2 to 40,000 mg/L oder ppm

AUFLÖSUNG:
12-bit (LabQuest, LabQuest Mini, LabPro, Go!Link): 1,4% (Messwert)
10-bit (CBL, CBL 2): 5,6% (Messwert)

NITRAT ISE:
BEREICH: 0,1 to 14,000 mg/L oder ppm

AUFLÖSUNG:
12-bit (LabQuest, LabQuest Mini, LabPro, Go!Link): 0,7% (Messwert)
10-bit (CBL, CBL 2): 2,8% (Messwert)

Nitrat ISE
BESTELL-NR. **NO3-BTA**

Kalzium ISE
BESTELL-NR. **CA-BTA**

Chlorid ISE
BESTELL-NR. **CL-BTA**

Ammonium ISE
BESTELL-NR. **NH4-BTA**

HINWEIS: Ionenselektive Elektroden erfordern die Anwendung einer guten chemischen Technik und genaue Kalibrierung, um präzise Resultate zu erzielen. Sie sind nicht für Schüler von Mittel- oder Grundschulen geeignet.

EINSATZBEISPIELE FÜR DIESE SENSOREN

WASSERQUALITÄT
- Kalzium und Wasserhärte
- Chlorid und Salzgehalt
- Ammoniumkonzentration überwachen
- Nitratkonzentration überwachen

Lichtsensor

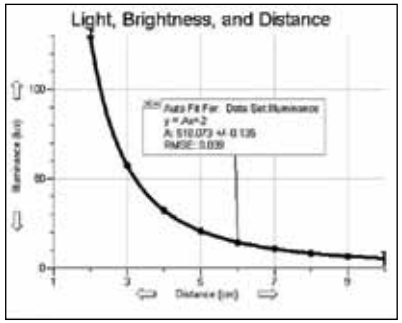
BESTELL-NR.
LS-BTA

Unser Lichtsensor hat annähernd die gleiche spektrale Empfindlichkeit wie das menschliche Auge und hat drei schaltbare Messbereiche. Er kann verwendet werden für Experimente zum Inversquadrat-Gesetz oder zum Lehren der Polarisation, Reflektion oder Solarenergie.

NIEDRIG:
0 bis 600 lux

MITTEL:
0 bis 6000 lux

HOCH:
0 bis 150,000 lux



Inversquadrat-Gesetz von Licht

EINSATZBEISPIELE FÜR DIESE SENSOREN

PHYSIK
- Lichtpolarisation
- Inversquadratgesetz

NATURWISSENSCHAFT
- Lichtreflektion
- Polarisationsfilter
- Wie hell ist das Licht?

MATHEMATIK
- Inversquadrat-Beziehungen
- Periodische Erscheinungen

SEKUNDARSTUFE I
- Lichtreflektion
- Schulhofstudien

GEOWISSENSCHAFT
- Reflektion und Absorption von Licht
- Solarzellen
- Staubkonzentration

Magnetfeld - Sensor

BESTELL-NR.
MG-BTA

Der Magnetfeldsensor wird zum Nachweis von Feldern um Permanentmagnete, Spulen und elektrischen Geräten eingesetzt.

- Empfindlichkeit lässt das Messen des Erdmagnetfelds zu.
- Drehbare Spitze erlaubt das Messen von transversalen und longitudinalen Magnetfeldern.

NIEDRIGE EMPFINDLICHKEIT
BEREICH: -6,4 bis +6,4 mT

HOHE EMPFINDLICHKEIT
BEREICH: -0,32 bis +0,32 mT

Magnetfeldmessung in einer Spule (Slinky)

EINSATZBEISPIELE FÜR DIESE SENSOREN

PHYSIK
- Magnetfeld in einer Spule
- Magnetfeld in einem Slinky
- Magnetfeld eines Permanentmagneten

NATURWISSENSCHAFT
- Elektromagnete

SEKUNDARSTUFE I
- Darstellen eines Magnetfelds

GEOWISSENSCHAFT
- Erforschen des Magnetismus
- Wo ist Norden?
- Suche nach Eisenerz

NEU Schmelzstation

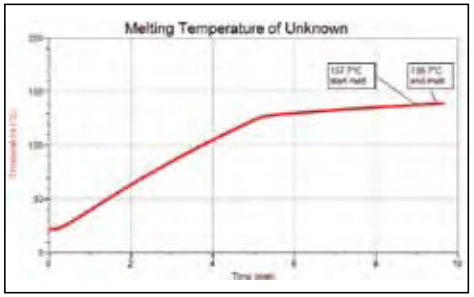
BESTELL-NR.
MLT-BTA

Die neue Schmelzstation ermöglicht in Verbindung mit Vernier Computerinterfaces die Messung der Schmelztemperatur fester Substanzen.

- Genaue Ergebnisse im Bereich von 20°C bis 260°C
- Hochwertiges 6X-Objektiv zur genauen Beobachtung der Proben
- Innovative, einstellbare Halterung erlaubt optimalen Betrachtungswinkel
- Kühlventilator reduziert die Zeit zwischen den Tests

Jede Schmelzstation wird mit 100 Standard-Kapillarröhrchen geliefert. Weitere Packungen mit 100 Stück sind erhältlich (BESTELL-NR. MLT-TUBE).

BEREICH: 20°C bis 260°C
GENAUIGKEIT: ± 0,2°C bis 200°C, ± 0,4°C bis über 200°C
AUFLÖSUNG: 0,10°C
KALIBRIERUNG: ab Werk
STROMVERSORGUNG: externes Netzteil (im Lieferumfang)
ABMESSUNGENDIMENSIONS: 9 cm × 11 cm × 26 cm
STANDFLÄCHE: 13 cm × 15 cm

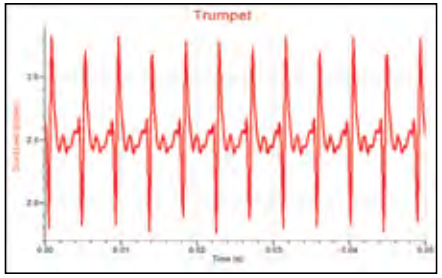


Beispielkurve von Temperatur zu Zeit mit markierter Schmelztemperatur

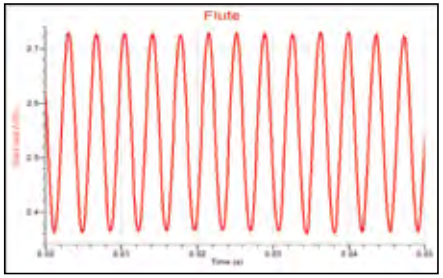
Mikrofon

BESTELL-NR.
MCA-BTA

Das Mikrofon wird eingesetzt zur Darstellung der Signalformen von Stimmen und Musikinstrumenten. Weitere Anwendungen sind Experimente mit der Schallgeschwindigkeit.



Signalform einer Trompete



Signalform einer Flöte

EINSATZBEISPIELE FÜR DIESE SENSOREN

PHYSIK
- Tonsignale
- Töne, Vokale und Telefone
- Schallgeschwindigkeit

MATHEMATIK
- Veränderung eines Tonsignals

Mini GC

BESTELL-NR.
GC-MINI

Der Vernier Mini GC Gaschromatograph ermöglicht die Trennung und Identifikation von Verbindungen mittels neuester, patentierter Technologie, die es erlaubt, Luft als Trägergas zu verwenden. Analyse und Spitzenwertintegration kann entweder durch ein LabQuest als eigenständige Einheit oder mit der Logger *Pro* Software auf einem Computer durchgeführt werden.

FAMILIEN VON VERBINDUNGEN, DIE IM VERNIER MINI GC VERWENDET WERDEN KÖNNEN:
Alkohole, Aldehyde, aromatische Kohlenwasserstoffe, Carboxylsäuren, chlorierte Kohlenwasserstoffe, Ester, Äther, Ketone und Nitrile.

MEMS DETEKTOR:
Unsere fortschrittliche MEMS GC-Chiptechnologie ermöglicht es Ihnen, Raumluft als Trägergas zu verwenden. Sie haben auch die Möglichkeit, andere Trägergase mit dem Mini GC zu verwenden.

SÄULE:
Hochwertige Restek MXT-1 Kapillarsäule aus rostfreiem Edelstahl (11m)

TEMPERATURREGELUNG:
Softwaregesteuerte Temperaturregelung von 30 bis 120°C

SÄULENTEMPERATURANSTIEG:
- Maximal 10°C/Minute
- Kurze Aufwärmzeit: <10 Minuten maximal für die meisten Experimente

DRUCKREGELUNG:
Softwaregesteuerte Druckregelung von 1 bis 21 kPa über Umgebungsdruck

INJEKTION:
- Beinhaltet eine hochwertige 1 µl Hamilton-Injektionsspritze
- Die Injektion erfolgt direkt von der Spritze in die Säule
- 2 zusätzliche Septa im Kauf eingeschlossen
- (> 150 Injektionen/Septum)
- Flüssiges Injektionsvolumen: 0,01 bis 0,50 µl

Weitere Einzelheiten auf Seite 38 - 39.

EINSATZBEISPIELE FÜR DIESE SENSOREN

CHEMIE
- Arbeiten mit dem Gaschromatograph: Identifikation unbekannter Verbindungen
- Verifizierung der Veresterung
- Mengenbestimmung von Substanzen in einer Mischung
- Fraktionierende Destillation
- Untersuchung der Gas-Chromatographie

Bewegungsdetektoren

Bewegungsdetektor

BESTELL-NR.
MD-BTD

Der Bewegungsdetektor verwendet Ultraschall zum Messen der Entfernung von Wagen, Bällen, Menschen und anderen Objekten.

- Messungen von nah (15 cm) bis fern (6 m).
- Empfindlichkeitseinstellung reduziert Rauschen und ergibt genauere Daten bei Wagen auf der Schiene.
- Einfache Befestigung am Vernier Dynamics System.
- Schwenkbarer Kopf erlaubt flexiblen Einsatz bei den Experimenten.
- Schwenkbarer Kopf erlaubt flexiblen Einsatz bei den Experimenten.
- Verwendung mit LabQuest, LabQuest Mini, LabPro, und CBL 2.

BEREICH:	AUFLÖSUNG:	EMPFINDLICHKEIT:
0,15 bis +6 m	1 mm	2 Bereiche

Go! Motion

BESTELL-NR.
GO-MOT

Go!Motion besitzt die gleichen Eigenschaften wie der Bewegungsdetektor, wird jedoch **direkt** am Computer oder LabQuest mit USB angeschlossen.

BEREICH:	AUFLÖSUNG:	EMPFINDLICHKEIT:
0,15 bis +6 m	1 mm	2 Einstellungen

Zwinge für Bewegungsdetektor

BESTELL-NR. **MD-CLAMP**

Die Zwinge wird an der Rückseite des Bewegungsdetektors oder Go! Motion befestigt und ermöglicht die Fixierung der Detektoren an Tischplatten oder Ringständern usw.

O_2-Gassensor

BESTELL-NR.
O2-BTA

Der O_2-Gassensor misst die Sauerstoffkonzentration in der Luft. Der große Messbereich erlaubt Studien zur menschlichen Atmung wie zur Zellatmung.

- Ideal für Experimente in Verbindung mit dem CO_2-Gassensor.
- Temperaturkompensiert.
- Mit 250 ml-Behälter zum Nachweis des Rostens von Eisen, oder als Atmungskammer zum Überwachen von Pflanzen oder Insekten.

BEREICH: 0 bis 27% (0 bis 270 ppt)
AUFLÖSUNG:
12-bit (LabQuest, LabQuest Mini, LabPro, Go!Link, SensorDAQ): 0,01%
10-bit (CBL, CBL 2, NXT Adapter): 0,04%

Biokammern

Mit den Biokammern können CO_2- und O_2-Gassensoren in einem geschlossenen System verwendet werden.

Biokammer 2000, 2000 ml
BESTELL-NR. **BC-2000**

Biokammer 250, 250 ml
BESTELL-NR. **BC-250**

EINSATZBEISPIELE FÜR DIESE SENSOREN

BIOLOGIE

- Enzyme: testen der Katalaseaktivität
- Zellatmung bei Erbsen
- Einfluss der Temperatur bei Kaltblütern
- Sauerstoff und menschliche Atmung
- Photosynthese und Atmung
- Messung von O_2 mit CO_2 in

HUMAN PHYSIOLOGY

- Sauerstoff und Stoffwechsel
- Sauerstoff und Aufnahme in der Lunge

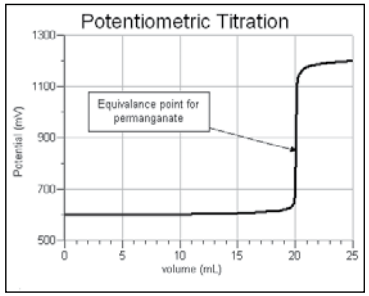
REDOX-Potential-Sensor

BESTELL-NR.
ORP-BTA

Der REDOX-Potential-Sensor lässt erkennen, ob eine Lösung oxidierend oder reduzierend wirkt.

- Misst die Oxidationsfähigkeit von Chlor im Schwimmbad oder erkennt den Equivalenzpunkt in einer REDOX-Reaktion.
- Mit Verstärker.

BEREICH: -450 bis 1100 mV
AUFLÖSUNG:
12-bit (LabQuest, LabQuest Mini, LabPro, Go!Link): 0,5 mV
10-bit (CBL, CBL 2, NXT Adapter): 2 mV



REDOX mV vs. *Volumen der Titration von Wasserstoffperoxidlösung mit Kaliumpermanganat*

EINSATZBEISPIELE FÜR DIESE SENSOREN

CHEMIE

- Oxidation-Reduktion Titration: die Reaktion von Fe^{2+} und Ce^{4+}
- Potentiometrische Titration von Wasserstoffperoxid und Permanganat
- Messen des Oxidationspotentials von Chlor in Schwimmbädern

pH Sensor

BESTELL-NR.
PH-BTA

Unser pH Sensor besitzt eine Ag-AgCl Elektrode für allgemeine Anwendungen. Er wird in allen Fachbereichen wie Chemie, Biologie und Umweltwissenschaft eingesetzt.

- Mit Tauchbehälter und Aufbewahrungslösung.
- Einzeln kalibriert, mit einem Bereich von 0 bis 14 pH Einheiten.
- pH Puffer Kapseln (BESTELL-NR. PHB) und pH Aufbewahrungslösung (BESTELL-NR. PH-SS) sind erhältlich.

BEREICH: 0 bis 14 pH Einheiten
AUFLÖSUNG:
12-bit (LabQuest, LabQuest Mini, LabPro, Go!Link, SensorDAQ): 0,005 pH Einheiten
10-bit (CBL, CBL 2, NXT Adapter): 0,02 pH Einheiten

TRIS-Kompatibler pH Sensor, flach

BESTELL-NR.
FPH-BTA

Dieser neue, spezielle pH-Sensor ist kompatibel mit TRIS-Puffer und proteinhaltigen Lösungen. Durch die flache Kontur ist er ideal für die pH-Messung von halbfesten Stoffen, wie z.B. Lebensmittel oder Erdböden.

EINSATZBEISPIELE FÜR DIESE SENSOREN

pH SENSOR

CHEMIE
- Säurebasierte Titration
- Titration einer zweiprotonischen Säure: Identifizierung einer Unbekannten
- Säuredissoziationskonstante K_a
- Erforschung von Indikatoren
- Erforschung von Puffern

NATURWISSENSCHAFT
- Säuren und Basen im Haushalt
- Saurer Regen

BIOLOGIE
- Abhängigkeit von Pflanzen und Tieren
- Untersuchung von Niederschlagsgebieten

TRIS-KOMPATIBLER pH-SENSOR

BIOLOGIE
- Anwendungen mit TRIS-Puffern oder proteinhaltigen Lösungen

GEOWISSENSCHAFT
- pH-Wert des Bodens
- Boden und saurer Regen

Lichtschranke und Zubehör

Lichtschranke

BESTELL-NR.
VPG-

Die Lichtschranke erlaubt Studien zum Freien Fall, Kollisionen, Pendeln usw.

- Mit dem eingebauten Laserdetektor kann eine Lichtschranke gebaut werden, durch die ein LKW fährt.
- Verkettbar mit bis zu vier Lichtschranken.
- Mit Stabhalterung zum Anbringen an einem Ringständer oder zum Anbau der Schlitzscheibe.

Lichtschrankenzubehör

Schlitzscheibe

BESTELL-NR. **SPA**

Mit der Schlitzscheibe und der Lichtschranke werden Bewegungen mit einem umgelegten Seil oder der abrollenden Scheibe auf dem Tisch erfasst.

Gitterband

BESTELL-NR. **PF**

Das Gitterband besitzt 8 opake Streifen im Abstand von 5 cm auf klarem Plastik. Ideal für Experimente zum Freien Fall in Verbindung mit der Lichtschranke.

Gitterband für Schlittenwagen

BESTELL-NR. **PF-CART**

zur Befestigung am Vernier-Schlittenwagen.

EINSATZBEISPIELE FÜR DIESE SENSOREN

PHYSIK
- Ermittlung der Erdbeschleunigung
- Ermittlung der Geschwindigkeit eines rollenden Objekts
- Messung der Beschleunigung in der Atwood-Maschine
- Messung der Pendelzeit

Laserpointer

BESTELL-NR. **LASER**

Dieser Klasse IIIa (<5 mW) Laserpointer wird verwendet, um mit der Lichtschranke Weiten über 7,5 cm zu erreichen. Damit ist es möglich, die Geschwindigkeit eines durchfahrenden Autos zu messen. Das Gehäuse besteht aus Flugzeugaluminium. Benötigt werden zwei AAA-Batterien (mitgeliefert). Die Lichtwellenlänge beträgt 650 nm.

Laser Pointer Standfuß

BESTELL-NR. **STAND**

Dieser leichte Dreibein-Ständer ist eine perfekte Ergänzung zum Laserpointer. Mit Hilfe der ausklappbaren Beine und einem feststellbaren Kopf kann der Laser exakt auf die Lichtschranke ausgerichtet werden. Mit einem Klettstreifen kann der Laser an einem Ringständer oder an einem Geländer befestigt werden.

Seilrollen-Winkel

BESTELL-NR. **B-SPA**

Mit Hilfe des Seilrollenwinkels kann die Schlitzscheibe am Ende des Vernier-Schienensystems montiert werden.

Gitterband-Satz

BESTELL-NR. **TAPE-VPG**

Dieser Satz enthält ein Gitterband und eine Führung zur Verwendung mit der Lichtschranke. Das Band kann an Objekten befestigt und durch die Lichtschranke gezogen werden. Ideal für Experimente die mit einem Lochstreifenzeitmesser durchgeführt werden.

Leistungsverstärker

BESTELL-NR.
PAMP

Der Vernier Leistungsverstärker erlaubt es Lasten mit ±10 V und einem Strom bis 1 A zu betreiben. Er arbeitet mit beliebiger Kurvenform. Der Leistungsverstärker speist eine Vielzahl von Lasten, z.B. Lautsprecher, Lampen, Motoren und Schaltkreise.

- Interne Gegenkopplung für saubere Kurvenformen und Gleichstrompegel.
- Stetiger und linearer Gleichstrom für Gleichstrommotoren und exakte AC-Kurvenformen für Lautsprecher.
- Strombegrenzung zum Schutz vor Überlast und Kurzschluss.
- Stromüberwachungsfunktion zeichnet den Strom auf.
- Klasse A-B Push-Pull Verstärker ermöglicht wenig Verzerrung und einen guten Wirkungsgrad.
- Arbeitet mit LabQuest, LabPro und SensorDAQ

AUSGANGSSPANNUNG (AMPLITUDE): ±10 V
MAX. AUSGANGSSTROM: 1 A
FREQUENZGANG: DC-20 kHz (-3db @ 20 kHz, eben bis ~15 kHz)
AUSGANGSIMPEDANZ: <1 Ω

Lautsprecher

BESTELL-NR. **PAAS-PAMP**

Dieser Satz beinhaltet einen Lautsprecher und Zubehör zum Experimentieren mit mechanischen Wellen und Federn. Dazu ist eine leichte Metallscheibe auf den Lautsprecherkonus geklebt.

EINSATZBEISPIELE FÜR DIESE SENSOREN

PHYSIK

- Erzeugen von stehenden Wellen durch Anregung eines Federendes
- Erforschen der Längenresonanz durch Anregung einer Feder mit Masse
- Studien über die Widerstandsänderung durch Wärme mit Niederfrequenz an einer Glühlampe
- Studien an RC- und RLC-Kreisen

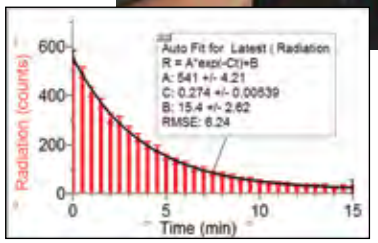
Geiger-Müller Strahlungs-Monitor (Digital)

ALPHA, BETA, GAMMA

BESTELL-NR.
DRM-BTD

Der Strahlungsmonitor besteht aus einem Geiger-Müller-Zählrohr und einem digitalen Impulszähler in einem stabilen Kunststoffgehäuse. Das Gerät ist batteriebetrieben und kann mit Computer oder eigenständig zum Nachweis von Alpha-, Beta- und Gammastrahlung verwendet werden.

Der Strahlungsmonitor beim Nachweis von Strahlung auf Fiestaware® (Uranoxid)



Abklingende Radioaktivität

EINSATZBEISPIELE FÜR DIESE SENSOREN

PHYSIK

NUKLEARSTRAHLUNG

- Entfernung und Strahlung
- Lebensdauermessungen
- Zählstatistik
- Hintergrundstrahlung

CHEMIE

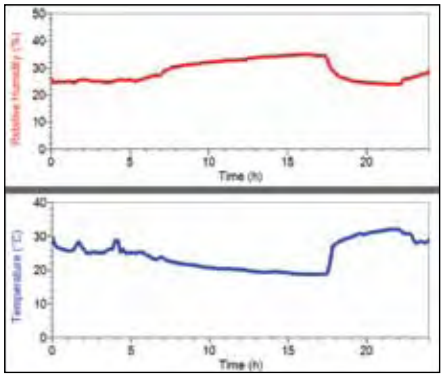
- Alpha, beta und gamma
- Abschirmung
- Halbwertszeit eines Isotops

Relative Feuchte Sensor

BESTELL-NR.
RH-BTA

Der Relative-Feuchte-Sensor enthält eine Schaltung, die eine Erfassung der relativen Feuchte im Bereich von 0 bis 95% (±5%) ermöglicht. Der Sensor wird eingesetzt für Wetterstudien, Gewächshausüberwachung oder zur Ermittlung von Tagen mit hoher statischer Ladung.

BEREICH: 0 bis 95%
GENAUIGKEIT (TYP.): ±5%



Relative Feuchte und Temperatur innerhalb von 24 Stunden im Büro

EINSATZBEISPIELE FÜR DIESE SENSOREN

GEOWISSENSCHAFT

- Lufttemperatur und relative Feuchte

UMWELTWISSENSCHAFT

- Lokale Wetterstudien
- Erforschung eines Mikroökosystems

INNOVATIV

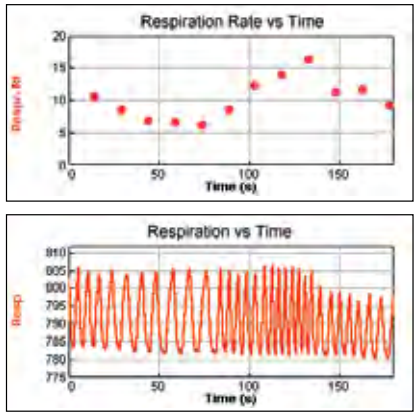
- Relative Feuchte in Kellern
- Überwachung der relativen Feuchte in Innenräumen

Atmungsgürtel

BESTELL-NR.
RMB

(Erfordert GPS-BTA)

Der Atmungsgürtel wird in Verbindung mit dem Gasdrucksensor (siehe unten) zur Messung der menschlichen Atmung verwendet. Er wird einfach über die Brust gelegt und mit der Handpumpe mit Luft gefüllt. Anschließend kann man den Druck durch Expansion und Kontraktion der Brust auswerten.



Überwachung der Atemfrequenz

Gasdrucksensor

BESTELL-NR. **GPS-BTA**

Dieser Sensor wird für den Atmungsgürtel verwendet.
Details auf Seite 108.

EINSATZBEISPIELE FÜR DIESE SENSOREN

HUMAN PHYSIOLOGIE
- Erforschung der menschlichen Atmung

BIOLOGIE
- Steuerung der menschlichen Atmung

Drehbewegungs-Sensor

BESTELL-NR.
RMV-BTD

Mit dem Drehbewegungssensor lässt sich eine Drehbewegung präzise und einfach erfassen.
- Messung von Winkelabweichungen, Winkelgeschwindigkeit und Winkelbeschleunigung.
- Richtungssensitiv.
- Misst lineare Position auf den Bruchteil eines Millimeters.

STANDARD AUFLÖSUNG: 1,0°
(Drehzahl bis zu 30 1/s)

HOHE AUFLÖSUNG: 0,25°
(Drehzahl bis zu 7,5 1/s)

Zubehörsatz Rotation

BESTELL-NR. **AK-RMV**

Der Zubehörsatz wird zur Untersuchung eines physikalischen Pendels, der Massenträgheit von Scheiben, Ringen und Punktmassen sowie der Erhaltung des Drehimpulses benötigt. Der Satz enthält:
- Zwei Aluminiumscheiben 8,9 cm Durchmesser, 0,6 cm dick
- Eine Stahlscheibe mit 2,9 cm Bohrung
- Eine Plastiknabe zur Montage der Stahlscheibe
- Ein 38 cm Aluminium-Hohlstab
- Eine Schlitzscheibe
- Eine Drehscheibe für die Montage der Schlitzscheibe auf dem Drehbewegungssensor

Weitere Details auf **www.vernier.com/ak-rmv**

Motorsatz

BESTELL-NR. **MK-RMV**

Dieser Satz enthält einen kleinen Elektromotor mit Riemenscheibe, Antriebsriemen, Motorhalterung und Schraube. Der Motor kann am Drehbewegungssensor angebracht werden und wird als Analogtachometer oder Generator benutzt. Auch Experimente zu Wirkungsgraduntersuchungen sind möglich. Weitere Details unter **www.vernier.com/mk-rmv**

EINSATZBEISPIELE FÜR DIESE SENSOREN

PHYSIK
- Experimente mit Atwoods Maschine
- Messung von Trägheitsmomenten
- Drehmomentversuche
- Physikalisches Pendel
- Erhaltung des Drehimpulses

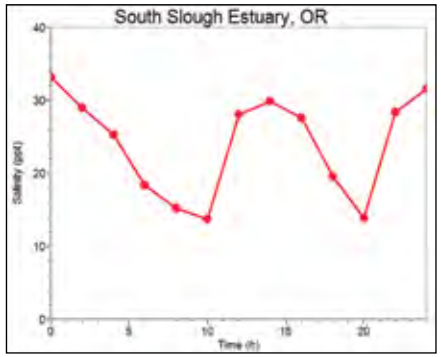
Salzgehalt-Sensor

BESTELL-NR.
SAL-BTA

Der Salzgehaltsensor misst zuverlässig den Anteil an gelöstem Salz in See- oder Brackwasser.
- Misst einen weiten Bereich des Salzgehalts, von Brackwasser bis zu Seewasser.
- Ermöglicht Studien über den Auftriebseffekt durch Salz oder überwacht den Salzgehalt, wenn Frischwasser mit Seewasser gemischt wird.

BEREICH: 0 bis 50 ppt

AUFLÖSUNG:
12-bit (LabQuest, LabQuest Mini, LabPro, Go!Link, SensorDAQ): 0,02 ppt
10-bit (CBL, CBL 2, NXT Adapter): 0,08 ppt



Salzgehalt in einer Flussmündung

EINSATZBEISPIELE FÜR DIESE SENSOREN

UMWELTWISSENSCHAFT
- Salzgehalt in einer Flussmündung
- Salzgehalt in See- oder Brackwasser

INNOVATIV
- Erforschen des Salzgehalts
- Verhältnis zwischen Leitfähigkeit und Konzentration

Bodenfeuchte-Sensor

BESTELL-NR.
SMS-BTA

Der Bodenfeuchtesensor misst den Wassergehalt im Boden mit Hilfe der Kapazität. Er wird einfach in den zu testenden Boden gesteckt und der Wassergehalt wird in Volumen-Prozent übermittelt. Er wird bei Versuchen der Umweltwissenschaft, im Gartenbau, in der Agrarwissenschaft, Biologie und weiteren verwendet.

BEREICH: 0 bis 100%

AUFLÖSUNG:
12-bit (LabQuest, LabQuest Mini, LabPro, Go!Link, SensorDAQ): 0,1%
10-bit (CBL, CBL 2, NXT Adapter): 0,4%

Überwachung der Bodenfeuchteänderung in einem Mikro-Ökosystem

EINSATZBEISPIELE FÜR DIESE SENSOREN

GEOWISSENSCHAFT
- Messung des Flüssigkeitsverlustes im Boden durch Verdunstung und Pflanzen
- Ermittlung der optimalen Bodenfeuchte für verschiedene Arten von Pflanzen
- Überwachung der Bodenfeuchte zur Bewässerungssteuerung im Gewächshaus

UMWELTWISSENSCHAFT
- Bodenfeuchte im Garten
- Mikroökosysteme
- Schadstoffbelastung

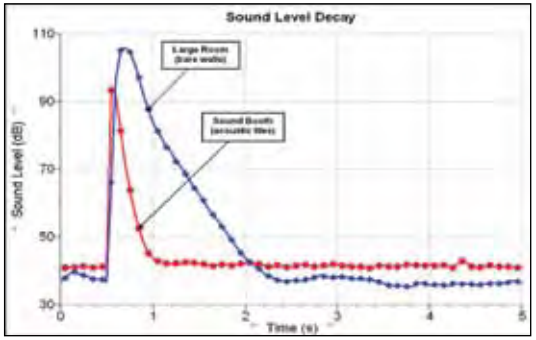
AGRARWISSENSCHAFT
- Bodenfeuchte

Geräusch-pegelmesser

BESTELL-NR.
SLM-BTA

Dieses Messgerät erfasst Geräuschpegel in Dezibel (db). Ein Ausgangskanal erlaubt den Mitschnitt der Daten. Die Gewichtung nach dbA und dbC wird mit einem Schalter gewählt. Da das Gerät über ein Display verfügt, kann es eigenständig eingesetzt werden. Dazu ist auch die Einstellmöglichkeit des Bereichs und der Ansprechzeit wertvoll.

BEREICH: 35 bis 130 dB
GENAUIGKEIT: 1,5 dB bei 94 dB
FREQUENZGANG: 31,5 bis 8.000 Hz



Abklingen des Geräuschpegels in zwei Räumen

EINSATZBEISPIELE FÜR DIESE SENSOREN

INNOVATIV
- Studien über Echolaufzeiten
- Untersuchung des Flugplatzlärms
- Untersuchung der Raumakustik
- Messen des Lärms bei einer Rallye
- Untersuchung von Verkehrslärm
- Einsatz in Umweltstudien

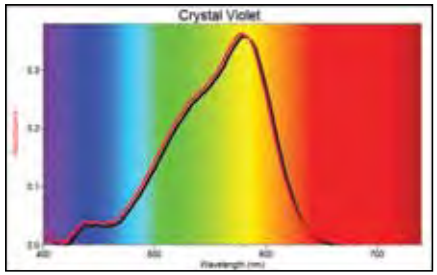
SpectroVis® Plus Spektrophotometer

BESTELL-NR.
SVIS-PL

Das SpectroVis Plus hat einen erweiterten Bereich, eine höhere Auflösung und zusätzlich Fluoreszenzanregung. Details auf Seite 42 - 43.

BEREICH: 380 - 950 nm
Fluoreszenanregung bei 405 nm und 500 nm

AUFLÖSUNG:
~2.5 nm optische Auflösung, 570 Wellenlängen, 1 nm Intervalle



Absorptionsspektrum von Crystal violet

SpectroVis® Lichtleiter

BESTELL-NR. **SVIS-FIBER**

Verwandeln Sie Ihr SpectroVis Spektrophotometer mit dem Lichtleiter in ein Emissionsspektrometer.

Details unter **www.vernier.com/spectroscopy**

Näheres auf Seite 41.

EINSATZBEISPIELE FÜR DIESE SENSOREN

CHEMIE
- Beer'sches Gesetz
- Kinetische Studien
- Ermittlung der chemischen Zusammensetzung durch Absorptionsspektren

PHYSIK
- Emissionsspektren von Gasen
- Emissionsspektren von Lampen

BIOLOGIE
- Spektrum von Chlorophyll
- Photosynthese

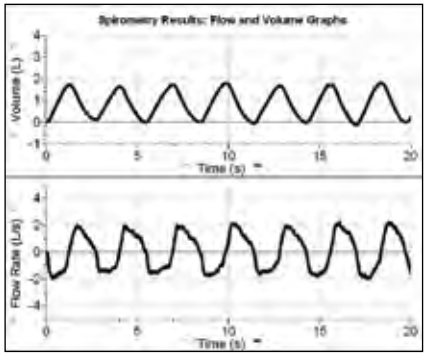
Spirometer

BESTELL-NR.
SPR-BTA

Das Spirometer erlaubt die Durchführung einiger Tests mit dem Luftdurchsatz und dem Lungenvolumen.

- Für Messungen der menschlichen Atmung bei Ruhe und leichter Bewegung.
- Mit austauschbarem Kopf (22 mm /30 mm) für leichte Reinigung und Sterilisation, dazu 5 Mundstücke, 1 Bakterienfilter und 2 Nasenklammern.

DURCHSATZ: ±600 l/min **TOTER RAUM:** 93 ml



Messung des Lungenvolumens

EINSATZBEISPIELE FÜR DIESE SENSOREN

HUMAN PHYSIOLOGIE
- Lungenvolumen
- Atmung und physiologische Reize
- Analyse der Lungenfunktion
- Sauerstoff und aerobischer Stoffwechsel

Spirometer-Ersatzteile

Einwegfilter
(10 St./Pack.)
BESTELL-NR. **SPR-FIL**

Der Gebrauch des mikrobakteriellen Einwegfilters erhöht die Zeit zwischen den Sterilisationen des Kopfes. Der Rohrdurchmesser von 30 mm erlaubt eine einfache und luftdichte Montage am Kopf.

Einwegmundstück
(30 St./Pack.)
BESTELL-NR. **SPR-MP**

Das Einwegmundstück sorgt für einen sterilen Gebrauch des Spirometers.

Nasenklammer *(10 St./Pack.)*
BESTELL-NR. **SPR-NOSE**

Diese Nasenklammern mit Schaumstoffauflagen vermindern ein Entweichen der Luft durch die Nase bim Messen mit dem Spirometer.

Ersatzkopf für das Spirometer
BESTELL-NR. **SPR-FLOW**

Ein Ersatzkopf verhindert den Ausfall der Ausrüstung während der Sterilisation des Originalkopfes. Der Kopf besteht aus Polykarbonat mit einem Gewebe aus rostfreiem Stahl.

Temperaturfühler

Temperaturfühler aus Edelstahl

BESTELL-NR.
TMP-BTA

Dieser stabile und haltbare Temperaturfühler hat einen verschlossenen Schaft aus rostfreiem Stahl und eignet sich für organische Flüssigkeiten, Salzlösungen, Säuren und Basen.

BEREICH: -40 bis 135°C

12-bit Auflösung (LabQuest, LabQuest Mini, LabPro, Go!Link, SensorDAQ):	10-bit Auflösung (CBL, CBL 2, NXT Adapter):
0,17°C (-40 bis 0°C)	0,68°C (-40 bis 0°C)
0,03°C (0 bis 40°C)	0,12°C (0 bis 40°C)
0,1°C (40 bis 100°C)	0,4°C (40 bis 100°C)
0,25°C (100 bis 135°C)	1,0°C (100 bis 135°C)

Temperaturfühler mit 30 m Kabel

BESTELL-NR.
TPL-BTA

Dieser Fühler hat ein 30 m langes Kabel. Er eignet sich für abgesetzte Messungen im Freien und Temperaturmessungen in verschiedenen Tiefen in Flüssen und Seen.

BEREICH: -50 bis +150°C

12-bit Auflösung (LabQuest, LabQuest Mini, LabPro, Go!Link): 0,07°C
10-bit Auflösung (CBL, CBL 2): 0,3°C

USB Temperaturfühler finden Sie auf Seite 15 und 99.

EINSATZBEISPIELE FÜR DIESE SENSOREN

CHEMIE
- Endotherme und exotherme Reaktionen
- Gefrieren und Schmelzen von Wasser
- Schmelzwärme von Eis
- Druck-Temperatur-Beziehung in Gasen
- Verdunstung

SEKUNDARSTUFE I
- Aufheizen von Land und Wasser
- Der Treibhauseffekt
- Absorption von Strahlungsenergie

PHYSIK
- Newton's Gesetz der Abkühlung

BIOLOGIE
- Energiegehalt von Lebensmitteln
- Mikroökosysteme
- Aerobische Atmung
- Gelöster Sauerstoff vs. Temperatur

NATURWISSENSCHAFT
- Siedetemperatur von Wasser
- Gefrierpunkt von Wasser
- Wärmedämmung

Temperaturfühler (fortgesetzt)

Oberflächen-Temperatursensor

BESTELL-NR.
STS-BTA

Dank des abgesetzten Thermistors, der eine extrem kurze Ansprechzeit ermöglicht, ist der Oberflächentemperatursensor ideal für Situationen, in der kleine thermische Massen oder Flexibilität erforderlich ist, oder auch für Hauttemperaturmessungen. Diese Ausführung erlaubt Messungen in Luft oder Wasser.

BEREICH: -25 bis 125°C

12-bit Auflösung (LabQuest, LabQuest Mini, LabPro, Go!Link, SensorDAQ):
0,08°C (-25 bis 0°C)
0,03°C (0 bis 40°C)
0,1°C (40 bis 100°C)
0,25°C (100 bis 125°C)

10-bit Auflösung (CBL, CBL 2, NXT Adapter):
0,3°C (-25 bis 0°C)
0,12°C (0 bis 40°C)
0,4°C (40 bis 100°C)
1,0°C (100 bis 125°C)

Infrarot Thermometer

BESTELL-NR.
IRT-BTA

Das Infrarotthermometer ist ein kontaktloses, schnell ansprechendes Temperaturmessgerät. Der Sensor misst die Infrarotstrahlung, die von einem Objekt ausgesendet wird. Er wird einfach auf das Objekt ausgerichtet und der Messwert abgelesen.

BEREICH: -20 bis 400ºC
ACCURACY: ±3% (Messwert)
EMISSIONSGRAD: voreingestellt 0,95

EINSATZBEISPIELE FÜR DIESE SENSOREN

CHEMIE
- Endothermische und exothermische Reaktionen
- Gefrierpunkt von Wasser
- Schmelzwärme von Eis
- Druck-Temperatur-Beziehung von Gasen
- Verdampfung und intermolekulare Anziehungskraft

INFRAROTTHERMOMETER:

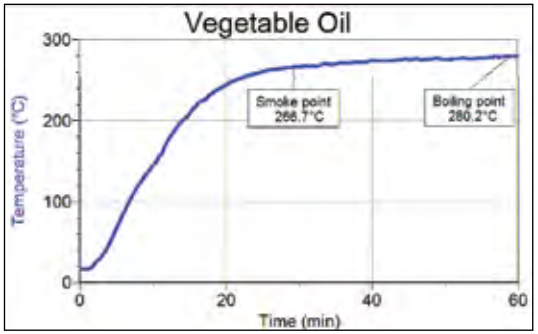
INNOVATIV
- Temperaturmessung an schwer zu erreichenden Objekten
- Hauttemperaturen erforschen
- Temperaturvergleich Handfläche, Arm, Fuß
- Temperaturvergleich von in der Sonne parkenden Autos

Weitbereich-Temperaturfühler

BESTELL-NR.
WRT-BTA

Dieser Temperaturfühler überstreicht einen Temperaturbereich von -20°C bis 330°C, damit kann der Schmelzpunkt der meisten organischen Substanzen ermittelt werden.
- Abgedichteter Schaft aus rostfreiem Stahl zum Gebrauch in organischen Flüssigkeiten, Salzlösungen, Säuren und Basen.
- Reicht durch seine Länge sogar in Glasflaschen.
- Kleiner Durchmesser.

BEREICH: -20 bis 330ºC
Genauigkeit: ±0,1ºC über den gesamten Bereich
12-bit Auflösung: 0,1ºC



Temperatur von Pflanzenöl mit dem Weitbereichs-Temperaturfühler

EINSATZBEISPIELE FÜR DIESE SENSOREN

CHEMIE
- Fraktionierte Destillation
- Schmelzpunkte organischer Verbindungen
- Ermittlung der Enthalpie einer chemischen Reaktion
- Synthese und Analyse von Aspirin

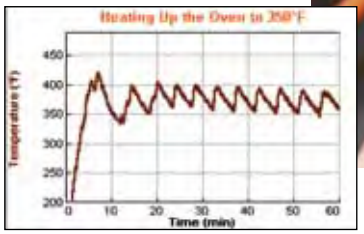
Thermoelement

BESTELL-NR.
TCA-BTA

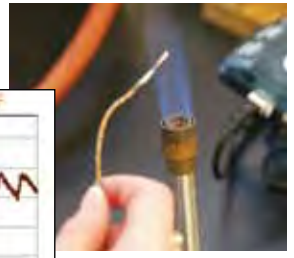
Das Thermoelement verwendet einen Typ-K Thermoelementdraht zum Messen von Temperaturen zwischen -200˚C und 1400˚C.
- Messungen -196˚C in flüssigem Stickstoff und Flammentemperaturen bis 1400˚C.
- Interne 0-Grad Kompensation: kein Referenzdraht in Eiswasser notwendig.
- Individuell kalibriert.

BEREICH:
-200 bis 1400°C

TYPISCHE GENAUIGKEIT:
0 bis 900°C: ±2°C
-200 bis 0°C: ±5°C
900 bis 1400°C: ±15°C



Temperaturzyklen eines Ofens mit dem Thermoelement gemessen



Temperatur einer offenen Flamme

EINSATZBEISPIELE FÜR DIESE SENSOREN

INNOVATIV
- Temperaturvergleich verschiedener Flammenteile
- Temperaturvergleich verschiedener Flammen
- Temperaturzyklen eines Ofens
- Temperaturüberwachung von flüssigem Stickstoff oder Trockeneis
- Schmelzpunkt von Kupfer und anderen Feststoffen

Trübungs-Sensor

BESTELL-NR.
TRB-BTA

Der Trübungssensor wird zur Messung der Trübung von Süß- oder Salzwasserproben verwendet. Der Wert wird in NTU (Nephelometric Turbidity Unit), identisch mit FTU (Formazine Turbidity Unit) angegeben.

- Das schlanke Gehäuse erleichtert den Einsatz im Klassenzimmer wie auch im Freien.
- Überwachung von Ausfallreaktionen oder Algen- und Hefekolonien in Chemie und Biologie.
- Mit Hach StablCal™ 100 NTU Normlösung zur schnellen Kalibrierung und einer hochwertigen Glasküvette für die Wasserproben.

BEREICH: 0 bis 200 NTU

AUFLÖSUNG:
12-bit (LabQuest, LabQuest Mini, LabPro, Go!Link): 0,25 NTU
10-bit (CBL, CBL 2, NXT Adapter): 1,0 NTU

Trübungsmessung einer Flusswasserprobe

EINSATZBEISPIELE FÜR DIESE SENSOREN

WASSERQUALITÄT
- Überwachen der Wasserklarheit

UMWELTWISSENSCHAFT
- Langzeitwasserüberwachung
- Schadstoffbelastung

GEOWISSENSCHAFT
- Wasserqualität: Trübung
- Wasseraufbereitung

UVA und UVB Sensoren

BESTELL-NR.
UVA-BTA

BESTELL-NR.
UVB-BTA

Wir bieten zwei verschiedene Sensoren zum Messen der Intensität von UV-Strahlung an. Einer reagiert hauptsächlich auf die UVA-Strahlung (320 - 375 nm), der andere reagiert vor allem auf die UVB-Strahlung (290 - 320 nm). UVB wird normalerweise mit Sonnenbrand, grauem Star und Hautkrebs in Verbindung gebracht, während UVA für vorzeitiges Altern der Haut und einige Typen von Hautkrebs verantwortlich ist. Welchen Sensor Sie verwenden, hängt von Ihrem Versuch ab.

UVA SENSOR
Für Versuche mit UV Lampen.

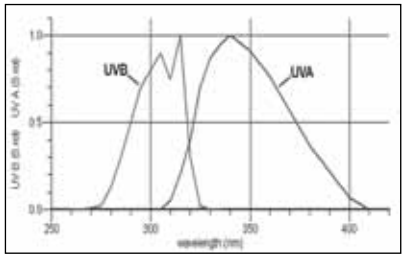
BEREICH: 0 – 18.000 mW/m²
Wellenlänge ca. 320 – 375 nm
UV Spitzenempfindlichkeit:
1 V pro 3940 mW/m² bei 340 nm

AUFLÖSUNG:
12-bit (LabQuest, LabQuest Mini, LabPro, Go!Link, SensorDAQ): 5 mW/m²
10-bit (CBL, CBL 2, NXT Adapter): 20 mW/m

UVB SENSOR
Für Versuche mit Sonnenlicht.
Empfohlen für unsere Laborbücher.

BEREICH: 0 – 900 mW/m²
Wellenlänge ca. 290 – 320 nm
UV Spitzenempfindlichkeit:
1 V pro 204 mW/m² bei 315 nm

AUFLÖSUNG:
12-bit (LabQuest, LabQuest Mini, LabPro, Go!Link, SensorDAQ): 0,25 mW/m²
10-bit (CBL, CBL 2, NXT Adapter): 1 mW/m



Spektrale Empfindlichkeit der UV Sensoren

EINSATZBEISPIELE FÜR DIESE SENSOREN

GEOWISSENSCHAFT
- Absorptionsvergleich von Sonnenbrillen
- Vergleich von Sonnenschutz-cremes
- UV-Licht und Kleidung

UMWELTWISSENSCHAFT
- Lokale Wetterdaten
- UV-Untersuchungen

Spannungsfühler

Spannungsfühler differentiell

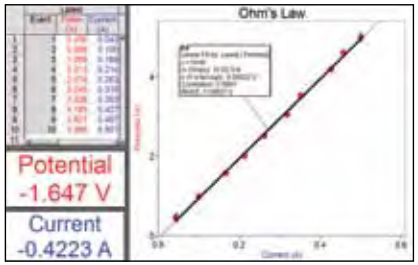
BESTELL-NR.
DVP-BTA

Der differentielle Spannungsfühler ist vor allem für die Erforschung grundlegender Prinzipien der Elektrizität geeignet, einschließlich Parallel- und Serienschaltungen.

- Ideal für Messungen in den meisten Batteriestromkreisen.
- Kann in Gleich- und Wechselstromkreisen verwendet werden.
- In Verbindung mit einem Stromfühler zum Erforschen des Ohm'schen Gesetzes.

Der Sensor unterscheidet sich vom normalen Spannungsfühler (BESTELL-NR. VP-BTA) dadurch, dass keiner der Anschlüsse Massebezug hat.

BEREICH: -6,0 bis +6,0 V **EINGANGSIMPEDANZ:** 10 MΩ
AUFLÖSUNG:
12-bit (LabQuest, LabQuest Mini, LabPro, Go!Link, SensorDAQ): 3,1 mV
10-bit (CBL, CBL 2, NXT Adapter): 12,5 mV



Diese Logger Pro *Grafik zeigt das Ohm'sche Gesetz unter Verwendung des Stromfühlers, Spannungsfühlers differentiell und dem Vernier Circuit Board*

EINSATZBEISPIELE FÜR DIESE SENSOREN

PHYSIK
- Ohm'sches Gesetz
- Serien- und Parallelschaltung
- Elektrische Energie
- Kondensatoren

NATURWISSENSCHAFT
- Experimente mit Batterie und Lampen

Spannungsfühler (fortgesetzt)

Spannungsfühler

BESTELL-NR.
VP-BTA

Dieser Spannungsfühler misst das Potential in Gleich- und Wechselstromschaltungen. In Chemie kann er für Spannungsmessungen an verschiedenen elektrochemischen Zellen (z.B. Volta'sche Säulen) eingesetzt werden.

BEREICH: -10 bis +10 V

AUFLÖSUNG:
12-bit (LabQuest, LabQuest Mini, LabPro, SensorDAQ): 0,005 V (5 mV)
10-bit (CBL, CBL 2): 0,020 V (20 mV)

NEU 30-Volt Spannungsfühler

BESTELL-NR.
30V-BTA

Dieser Sensor wird zum Messen von Spannungen im Bereich von -30 bis +30 V eingesetzt. Der Einsatz des Sensors wird notwendig bei allen Experimenten mit Spannungen über 10 V, z.B. beim Arbeiten mit großen Solarpanels. Da der Sensor einen großen Bereich überstreicht, ist die Auflösung niedriger als beim differentiellen Spannungssensor.

BEREICH: -30 bis +30 V

EINSATZBEISPIELE FÜR DIESE SENSOREN

SPANNUNGSFÜHLER

CHEMIE
- Erstellen einer REDOX-Potential-Tabelle
- Bleiakkus

PHYSIK
- Kondensatorladung

SEKUNDARSTUFE I
- Batterien aus Obst und Metall

30-V-SPANNUNGSFÜHLER

INNOVATIV
- Messungen an großen Solarpanels

Watts Up Pro

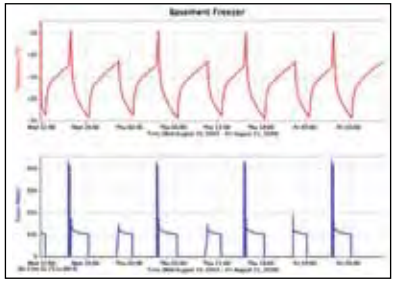
BESTELL-NR.
WU-PRO

Watts Up Pro misst den Energieverbrauch von Haushaltsgeräten in Echtzeit. Was kostet mehr: ein Haartrockner in 10 Minuten oder eine Lampe am ganzen Nachmittag?

Misst Spannung, Strom, Leistung und Kosten (kumuliert).

- Direkte Verbindung über USP am Computer oder LabQuest - keine weiteren Geräte werden benötigt.
- Gleichzeitige Nutzung mit LabQuest, LabQuest Mini, LabPro, oder Go!Link zum Überwachen des Stromverbrauchs in Verbindung mit anderen Daten, wie Temperatur, Licht oder relative Feuchte.
- Durch die LCD-Anzeige kann Watts Up Pro auch als eigenständiges Gerät genutzt werden.

SPANNUNG: 120 V
KLEINSTE MESSBARE LEISTUNG: 0,5 W
GENAUIGKEIT: ±1,5%



Messung von Temperatur und Stromverbrauch eines Kühlschranks

EINSATZBEISPIELE FÜR DIESE SENSOREN

INNOVATIV
- Langzeitüberwachung von Geräten
- Wie kann ich Geld sparen?
- Verborgene Verbraucher entdecken
- Energieverbrauch verschiedener Lampentypen vergleichen
- Energieverwendung verschiedener Geräte erforschen
- Energieeffizienz verschieden starker Lampen analysieren

Wireless Dynamics Sensor System (WDSS)

BESTELL-NR.
WDSS

Das WDSS vereint einen 3-Achs-Beschleunigungsmesser, einen Kraftsensor und einen Höhenmesser in einem Gerät und kommuniziert per Bluetooth mit dem Computer.

- Drahtlose Datenerfassung mit Bluetooth-fähigem Computer und Logger *Pro*.
- Der interne Datenspeicher erlaubt den Betrieb als eigenständigem Datenlogger.

(Benötigt einen Computer mit Bluetooth-Schnittstelle und Logger Pro *Software. Bluetooth-Dongle siehe Seite 121.)*

Zubehör für das WDSS auf der folgenden Seite.

INTERNER DATENSPEICHER: 240.000 Werte
MAXIMALE SAMPLING RATE: 1000 samples/s

KRAFT	**BEREICH:** ±50 N **AUFLÖSUNG:** 0,006 N (<10 N) 0,03 N (>10 N)
BESCHLEUNIGUNG *(für jede Achse)*	**BEREICH:** ±50 m/s² (±5 g) **AUFLÖSUNG:** 0,04 m/s²
HÖHENMESSER	**HÖHENDIFFERENZ:** +/-200 m **AUFLÖSUNG:** 1 m

Beschleunigung auf einer Schaukel

EINSATZBEISPIELE FÜR DIESE SENSOREN

PHYSIK
- Beschleunigung auf der Achterbahn
- Skateboarding
- Newton's zweites Gesetz
- Newton's drittes Gesetz
- Zentripetalbeschleunigung auf der Drehscheibe oder auf dem Karussell
- Kraft und Beschleunigung in einer einfachen harmonischen Bewegung

WDSS Zubehör

WDSS Akku

BESTELL-NR. **WDSS-BAT**

Das WDSS wird mit Akku geliefert. Dieser Akku wird als Zweitakku verwendet oder als Ersatz, wenn der Originalakku defekt ist.

WDSS Zubehör Kit, BESTELL-NR. WDSS-ACC

Diese Zubehörteile sind alle mit dem WDSS mitgeliefert. Es handelt sich um Teile, die oft verloren gehen.

- 6-inch Aluminumstab mit 1/4-20 Bolzen
- Montageplatte für PASCO Testwagen
- Schraube 3/4” 1/4
- #6-32 Nylonflügelmutter
- 5/8” #10-24 Verbindungsstift
- 1” #10-24 Sechskantschraube
- 1/4-20 Ringschraube
- 1/4-20 Nylonflügelmutter
- 1/2” #10-32 Flachkopfschraube (2)
- #6-32 Gummipuffer mit Gewinde
- #6-32 Haken
- 1/2” #6-32 Aluminiumbolzen

Bluetooth USB Dongle

BESTELL-NR. **BLUE-USB**

Jeder Computer, der mit dem WDSS verwendet wird, muss über eine Bluetooth-Verbindung verfügen. Dieser USB-Dongle ergänzt eine Bluetooth-Schnittstelle an PCs ohne diese Schnittstelle. Für Windows XP SP2, Vista oder Mac OS X 10.3 oder neuer.

ISE MEMBRANEN UND NORMLÖSUNGEN

Ionenselektive Elektroden erfordern sorgfältige Handhabung und Kalibrierung, um genaue Ergebnisse zu erhalten. Sie werden nur ab Sekundarstufe II empfohlen.

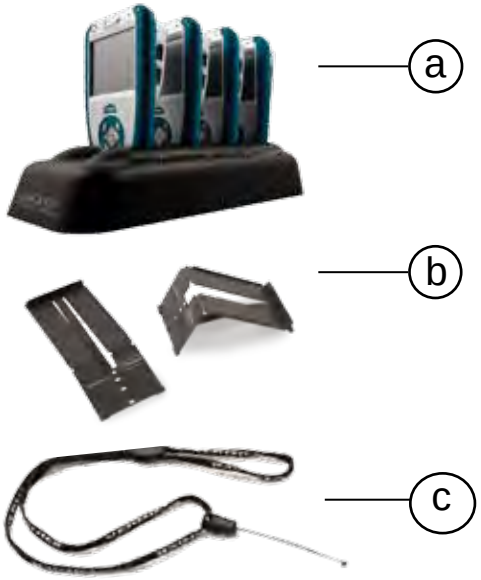
ISE Ersatzteile sind für Ammonium-, Kalzium- und Nitrat-Ionenselektive Elektroden erhältlich (siehe Bestell-Nr. in der Tabelle rechts). Chlorid-ISE erfordert keine Ersatzteile.

Wichtig: ***Wir empfehlen die Ersatzteile erst zu beschaffen, wenn der Ersatz ansteht. Eine längere Lagerzeit verändert die chemischen Eigenschaften.***

SENSORZUBEHÖR UND ERSATZTEILE

BEZEICHNUNG	BESTELL-NR.
Blutdrucksensor	
Kurze Manschette	CUFF-SM
Lange Manschette	CUFF-LG
Ladungssensor	
Elektrostatik Zubehörsatz	ESK-CRG
Elektrostatik Hochspannung-Zubehörsatz	HVEK-CRG
CO_2 und O_2 Gassensor	
Biokammer 250 *(250 ml) (2 Öffnungen)*	BC-250
Biokammer 2000 *(2000 ml) (2 Öffnungen)*	BC-2000
Atmungskammer *(250 ml) (1 Öffnung)*	CO2-BTL
Colorimeter/Spektrometer	
Colorimeter/Spektrometer Küvetten *(100 St./Pack.)*	CUV
Küvettenständer	CUV-RACK
UV-VIS Spektrometer Küvetten *(100 St./Pack.)*	CUV-UV
Leitfähigkeitsfühler	
Leitfähigkeitsnormlösung schwach *(500 ml)*	CON-LST
Leitfähigkeitsnormlösung mittel *(500 ml)*	CON-MST
Leitfähigkeitsnormlösung stark *(500 ml)*	CON-HST
Fühler für gelösten Sauerstoff	
Normlösung Sauerstoff-Null *(60 ml)*	DO-CAL
Nachfüll-Lösung *(130 ml)*	FS
Polierstreifen	PS
Ersatzmembran	MEM
EKG Sensor	
EKG Elektroden	ELEC
Gasdrucksensor	
Zubehörsatz	PS-ACC
#1 Gummistopfen 1 Loch	PS-STOP1
#5 Gummistopfen 2 Löcher	PS-STOP5
Luer-Lock-Verbinder	PS-LUER
Plastikventil 2-Weg	PS-2WAY
Plastikschlauch 45 cm	PS-TUBING
Schlauchklemmen *(100 St./Pack.)*	PTC
Verschlusszapfen	PS-STEM
Spritze für den Gasdrucksensor	PS-SYR
Ionenselektive Elektroden	
ISE Ammonium Ersatzmembran	NH4-MOD
ISE Calcium Ersatzmembran	CA-MOD
ISE Nitrat Ersatzmembran	NO3-MOD
ISE Ammonium Normlösung schwach *(500 ml)*	NH4-LST
ISE Ammonium High Normlösung stark *(500 ml)*	NH4-HST
ISE Calcium Normlösung schwach *(500 ml)*	CA-LST
ISE Calcium Normlösung stark *(500 ml)*	CA-HST
ISE Chloride Normlösung schwach *(500 ml)*	CL-LST
ISE Chloride Normlösung stark *(500 ml)*	CL-HST
ISE Nitrat Normlösung schwach *(500 ml)*	NO3-LST
ISE Nitrat Normlösung stark *(500 ml)*	NO3-HST
Schmelzstation	
Kapillarröhrchen (100 St./Pack.)	MLT-TUBE

BEZEICHNUNG	BESTELL-NR.
Mini GC	
GC Septa (4 St./Pack.)	GC-SEP
GC Spritze, 1 µl Hamilton	GC-SYR-MIC
Bewegungsdetektor	
Befestigungsklammer	MD-CLAMP
pH Sensor	
Mikrorührer	MSTIR
pH Kalibrierlösung	PHB
pH Elektrode *(nur für EA-BTA , mit BNC-Verbinder)*	7120B
Aufbewahrungsflaschen *(5 St./Pack.)*	BTL
Aufbewahrungslösung *(500 ml)*	PH-SS
Lichtschranke	
Bar Tape	TAPE
Cart Picket Fence	PF-CART
Laser Pointer	LASER
Laser Pointer Stand	STAND
Photogate Bar Tape Kit	TAPE-VPG
Picket Fence	PF
Pulley Bracket	B-SPA
Ultra Pulley Attachment	SPA
Leistungsverstärker	
Lautsprecher für den Leistungsverstärker	PAAS-PAMP
Drehbewegung	
Zubehörsatz Drehbewegung	AK-RMV
Motorsatz Drehbewegung	MK-RMV
Zentripetalkraftvorrichtung	CFA
Salzgehaltsensor	
Salzgehalt Normlösung *(35 ppt Salz, 500 ml)*	SAL-ST
Spirometer	
Ersatzfilter *(10 St./Pack.)*	SPR-FIL
Ersatzmundstück *(30 St./Pack.)*	SPR-MP
Nasenklammer *(10 St./Pack.)*	SPR-NOSE
Ersatzkopf	SPR-FLOW
Trübungssensor	
Standardküvette	TRB-ACC
Vernier Dynamics System	
Höhenverstellbarer Fuß	AL-VDS
Erweiterungssatz Kollision und Beschleunigung	BLK
Dynamics Track Adapter	DTA-DFS
Montagesatz für Sensoren auf Schlittenwagen	ACC-VDS
Zusatzmasse (500 g)	MASS
Winkel für den Bewegungssensor	MDB-VDS
Erweiterungssatz Optik	OEK
Erweiterungssatz Farbmischung	CM-OEK
Winkel für die Lichtschranke	PGB-VDS
Schienenverbinder	T2T-VDS
Wireless Dynamic Sensor System	
WDSS Ersatzakku	WDSS-BAT
Bluetooth USB-Dongle	BLUE-USB
WDSS Zubehörsatz	WDSS-ACC



LABQUEST ZUBEHÖR	
BEZEICHNUNG	**BESTELL-NR.**
LabQuest Ladestation	LQ-CRG
LabQuest USB-Computerkabel	LQ-CB-USB
LabQuest Netzteil	LQ-PS
LabQuest Stift-Befestigungsbänder (5 St.)	LQ-TETH-5
LabQuest Sicherungsband	LQ-LAN
LabQuest Batterie	LQ-BAT
NEU LabQuest externer Zusatzakku	LQ-BOOST
LabQuest 2GB SD-Card	LQ-SD2
LabQuest Ständer	LQ-STN
LabQuest Ersatzstifte (5 St.)	LQ-STYL-5
LabQuest Stromversorgung international	LQ-PS-INTL
LabQuest WiFi USB Adapter	WIFI-USB

LabQuest Zubehör

a. LabQuest Ladestation

BESTELL-NR. **LQ-CRG**

Mit 4 Steckplätzen können die Interfaces wesentlich effektiver einsatzbereit gemacht werden.

b. LabQuest Ständer, BESTELL-NR. LQ-STN

Dieser Ständer ist in verschiedenen Winkeln einstellbar.

c. LabQuest Sicherungsband,

BESTELL-NR. **LQ-LAN**

Das Sicherungsband wird an der Rückseite des LabQuest befestigt und ermöglicht so das sichere Umhängen des LabQuest.

WiFi USB Adapter, BESTELL-NR. WIFI-USB

Dieser Adapter ermöglicht dem LabQuest die Kommunikation in drahtlosen Netzwerken.

Mehr Informationen: **www.vernier.com/labqwifi**

NEU LabQuest externer Zusatzakku

BESTELL-NR. **LQ-BOOST**

Der externe Zusatzakku ist eine wiederaufladbare externe Batterie, passend zum LabQuest. Damit wird die Datenerfassung über einen längeren Zeitraum möglich.

Sie haben ältere Sensoren?

ADAPTER FÜR ÄLTERE VERNIER-SENSOREN	
SENSOR	**ADAPTER/KABEL**
Analoger "-DIN" Sensor	DIN-BTA
Bewegungsdetektor *(separates Kabel)*	MDC-BTD *(Kabel)*
ULI Bewegungsdetektor *(verbundenes Kabel)*	CBL-RJ11
Strahlungsmonitor *(älteres Modell)*	RAD-BTD *(Kabel)*
Drehgeber *(älteres Modell)*	ROT-BTD
Vernier Lichtschranke *(separates Kabel)*	PG-BTD *(Kabel)*

DIN-auf-BTA Adapter

DIN-auf-BTA Adapter, BESTELL-NR. **DIN-BTA**

BTA-auf-DIN Adapter, BESTELL-NR. **BTA-DIN**

Die älteren Sensoren haben den runden 5poligen DIN-Stecker, während die neuen Sensoren den BT-Stecker (British Telecom) verwenden. Die älteren Sensoren können jedoch mit dem DIN-auf-BTA-Adapter am LabQuest, LabQuest Mini, LabPro, Go!Link, oder CBL 2 betrieben werden, allerdings wird dabei kein "Auto-ID" unterstützt.

KABEL / ADAPTER / NETZTEILE	
BEZEICHNUNG	**BESTELL-NR.**
Netzteil *(für LabQuest oder LabQuest Mini)*	LQ-PS
Netzteil *(für LabPro, CBL 2, oder CBL)*	IPS
Analogsensor Verlängerungskabel *(2 m)*	EXT-BTA
Digitalsensor Verlängerungskabel *(2 m)*	EXT-BTD
Protoboard Verbinder, Analog	BTA-ELV
Protoboard Verbinder, Digital	BTD-ELV
Verbindungskabel für 2 Taschenrechner	TI-CLC
Taschenrechner-Verbindungskabel, kurz	TI-SLC
Kabel Go!Motion zu Computer	GMC-USB
LabPro→USB-Kabel *(Mac oder PC)*	CB-USB
LabPro/CBL 2 Analogkabel	CB-BTA
LabPro/CBL 2 Digitalkabel	CB-BTD
Adapter von Mini- auf Standard-USB	MINI-USB
Bewegungsdetektorkabel *(LabQuest, LabPro oder CBL)*	MDC-BTD
Adapter von Standard- auf Mini-USB	USB-MINI

MEHR ONLINE

Unsere vollständige Liste finden Sie unter:
www.vernier.com/adapters

Alle Lieferungen und Leistungen der Firma AT Technische Medien für die Schule GmbH, 6708 Brand erfolgen mangels besonderer Vereinbarung ausschließlich aufgrund der nachstehend aufgeführten Geschäftsbedingungen. Diese gelten mit der Abgabe der Bestellung als angenommen. Änderungen bedürfen der schriftlichen Bestätigung durch die AT Technische Medien für die Schule GmbH.

1. **Preise**
   Unsere Preise sind Nettopreise ab Werk ausschließlich Verpackung. Zu den Preisen kommt die Mehrwertsteuer in der gesetzlichen Höhe hinzu.
   Die AT Technische Medien für die Schule GmbH behält sich das Recht vor, Preisänderungen ohne Rücksprache mit dem Besteller vorzunehmen.
   Für Druckfehler in Katalogen, Prospekten und Preislisten übernehmen wir keine Haftung.

2. **Porto, Fracht, Verpackungskosten**
   Mangels besonderer Vereinbarung berechnen wir für jedes Paket bis 30 kg eine Pauschale in Höhe von z.Zt. € 6,-- . Übersteigt die Lieferung dieses Gewicht, werden die anfallenden Speditionskosten berechnet. Wird eine Lieferung zur Verwendungsstelle gewünscht, so muss dies ausdrücklich bei der Bestellung mit AT vereinbart werden. Kann die Ware trotz Avis nicht zugestellt werden, müssen die zusätzlichen Anfahrten gesondert in Rechnung gestellt werden.

3. **Lieferumfang**
   Geringfügige fertigungs- oder verpackungsbedingte Abweichungen von der Bestellmenge behalten wir uns vor. Entsprechendes gilt für technisch bedingte geringfügige Abweichungen von den Maßangaben. Die in unseren Prospekten, Katalogen, Preislisten oder den zum Angebot gehörenden Unterlagen enthaltenen Angaben, Zeichnungen, Abbildungen, technischen Daten und Leistungsbeschreibungen sind unverbindlich, soweit wir sie nicht in der Auftragsbestätigung ausdrücklich als verbindlich bezeichnen. Werden vom Besteller keine Farbangaben für Gestelle von Tischen, Hockern o.ä. gemacht, liefern wir in unserer Standardfarbe RAL 5012 lichtblau.

4. **Lieferzeit**
   Sofern in unserer Auftragsbestätigung kein verbindlicher Liefertermin bezeichnet worden ist, gilt die Lieferzeit nur als annähernd vereinbart. Mangels besonderer Vereinbarung erfolgt die Lieferung schnellstmöglichst. Der Lieferer kann eine Verlängerung der Lieferzeit verlangen oder eine Rückgängigmachung des Liefervertrages ganz oder teilweise vereinbaren, ohne dass der Besteller einen Vertragsrücktritt oder Schadensersatzansprüche geltend machen kann.
   Betriebsstörungen aller Art, auch unserer Vorlieferanten und Dienstleistungspartner (z.B. höhere Gewalt, Streiks, Rohstoffmangel u.a.) befreien uns von der Einhaltung der Liefer- und Erfüllungspflicht.

5. **Mindestbestellwert**
   Bei Bestellungen unter € 50,-- Nettowarenauftragswert berechnen wir einen Mindermengenzuschlag in Höhe von € 10,--.

6. **Zahlung**
   Die Zahlung des Rechnungsbetrages muss innerhalb von 21Tagen nach Rechnungsdatum ohne Abzug eingehen. Danach werden bankübliche Verzugszinsen in Rechnung gestellt.

7. **Eigentumsvorbehalt**
   Die AT Technische Medien für die Schule GmbH behält sich das Eigentum an dem Liefergegenstand bis zum Eingang aller Zahlungen aus dem Liefervertrag vor. Die AT Technische Medien für die Schule GmbH ist berechtigt, den Liefergegenstand auf Kosten des Bestellers gegen Diebstahl, Bruch-, Feuer-, Wasser- und sonstige Schäden zu versichern, sofern nicht der Besteller selbst die Versicherung nachweislich abgeschlossen hat.
   Der Besteller darf den Liefergegenstand weder verpfänden noch zur Sicherheit übereignen. Bei vertragswidrigem Verhalten des Bestellers, insbesondere bei Zahlungsverzug, ist der Lieferer nach Mahnung zur Rücknahme berechtigt und der Besteller zur Herausgabe verpflichtet. Die Geltendmachung des Eigentumsvorbehalt sowie die Pfändung durch den Lieferer gelten nicht als Rücktritt vom Vertrag.

8. **Haftung und Gefahrübergang**
   Für Mängel der Lieferung, zu denen auch das Fehlen ausdrücklich zugesicherter Eigenschaften gehört, haftet der Lieferer unter Ausschluss weiterer Ansprüche unbeschadet. Die Gefahr geht spätestens mit der Absendung der Lieferteile auf den Besteller über, und zwar auch dann, wenn Teillieferungen erfolgen oder der Lieferer noch andere Leistungen, z.B. die Versandkosten oder Anfuhr und Aufstellung übernommen hat. Die Gefahr kann nach vorheriger schriftlicher Zusage vom Lieferer übernommen werden. In diesem Fall müssen Beanstandungen innerhalb einer Woche unter Vorlage einer Tatbestandsbescheinigung durch Bahn, Post oder Spedition vom Besteller schriftlich beim Lieferer angezeigt werden. Rücksendungen beanstandeter Waren bedürfen generell unserer schriftlichen Zustimmung.

9. **Umtausch/Reklamation**
   Etwaige Mängel müssen unverzüglich, bei erkennbaren Mängeln spätestens innerhalb von 8 Tagen nach Auslieferung der Ware, (verdeckte Mängel innerhalb von 3 Tagen nach ihrer Erkennbarkeit) schriftlich geltend gemacht werden.
   Rücksendungen sind erst nach telefonischer Rücksprache möglich (Tel. 05559/25983). Software und Literatur sind vom Umtausch ausgeschlossen.

10. **Erfüllungsort und Gerichtsstand ist Brand.**

11. **Bestellungen**
    Bestellungen können auch außerhalb unserer Geschäftszeiten per Fax unter der Nummer 05559/25984 oder per Email an:
    info@austro-tec.at aufgegeben werden.

Technische Änderungen, Druckfehler und Irrtum vorbehalten!

2-Meter-Schiene 3, 76

30-Volt Spannungsfühler 2, 58, 101, 120

A

Adapter BTA-DIN 122

Adapter BTA-DIN 122

Adapter Digital 122

Adapter DIN-BTA 122

Adapter DIN-BTA 122

Adapter Mini-Standard USB 122

Adapter Standard-Mini USB 122

Advanced Biology with Vernier 24, 87, 91

Advanced Chemistry with Vernier 34, 86, 91

Advanced Physics with Vernier-Mechanics 2, 70, 86, 91

Agricultural Science with Vernier 3, 24, 89

Ammonium ISE 40, 101, 110

Amusement Park Physics 78

Apple II-Produkte (Vernier direkt anrufen)

ArcGIS Explorer 46

Atmungs-Gurtmonitor 101, 115

Atmungskammer 121

B

Barometer 101, 103

Beschleunigungsmesser 101, 102

Bewegungssensor 112, 121

Bewegungssensor 66, 101, 112

Bewegungssensor-Kabel 122

Bewegungssensor-Klemmen 112, 121

Biokammern 28, 104, 112, 121

Biologie 24-25, 91

Biologie ProScope Kit 30

Biology with Vernier 22, 87

Bio-Photostudio blau 26

Bio-Photostudio weiß 27

BioRad und Vernier 27

Biotechnologie 26-27

Bluetooth USB-Adapter 79, 121

BlueView Durchlichteinheit 26

Blutdruckmanschetten 103, 121

Blutdrucksensor 52, 101, 103

Bodelin ProScope HR 30

Bodenfeuchtesensor 58, 101, 116

Bremsklotz 71, 77

Brustgurt-Sender 109

C

Calcium ISE 40, 101, 110

Cart and Track & Accessories 76-77, 121

Cart Fan 77

Cart Picket Fence 77, 113, 121

CBL 2 61, 94, 100

CBL 2-Pakete 94

CBR 2 59, 99, 100, 101

CBR 2 61, 94, 100, 101

Chemie 34-35, 91

Chemie-Pakete 33, 35

Chemie-Übungsbücher 32, 34, 36, 86, 91

Chemistry with Vernier 32, 34, 86

Chlorid ISE 40, 101, 110

Chromatographie 38-39, 101

CO2-Gassensor 52, 80, 101, 104

D

Data Vest 78

Datensammlung mit TI-Handgeräten 94-100

Davis Wetterstationen 46

DCU-Netzgerät 51, 105

Den of Inquiry 78

Differential-Spannungsfühler 101, 119

Differential-Spannungsfühler 101, 120

Digitale Steuereinheit (DCU) 49, 101, 105

Digitaler Strahlungsmonitor 74, 101, 114

Digitales Mikroskop 30

Drahtloses Dynamiksensor-System 76, 79, 101, 120

Drucksensor & Zubehör 101, 108, 115, 121

Durchlichteinheiten 26, 27

Dynamik-System & Zubehör 71, 76-77, 121

E

Earth Science with Vernier 44, 88

EasyLink 59, 85, 94, 100, 101

EasyLink 59, 94, 100, 101

EasyLink-Pakete 61

EasyTemp 59, 99, 100, 101

Echtzeit-Physik 78

EKG-Elektroden 107,121

EKG-Sensor & Elektroden 52, 101, 107, 121

Electrostatic Kit 75, 103, 121

Elektrodenverstärker 36, 101, 107

Elektrophorese-Marker 26

Engineering Projects with NI LabVIEW and Vernier 3, 54

Ersatzteile 121

Erweiterungskabel 122

ESRI 46

Extech Netzgerät 74

Extech-Netzgerät 74

F

Farbmessgerät 101, 104

Farbmessgerät/Spektrometer 41, 121

Farbmischkasten 75, 121

Farbmisch-Set 75

Fathom 78

Fließgeschwindigkeitssensor 101, 107

Flinn & Vernier 40, 125

Fluorometer 29, 42-43, 101, 116

Forensics with Vernier 24, 88

G

Garmin GPS 47, 101, 108

Gas-Chromatograph 38-39, 101

Gasdrucksensor 101, 108, 115

Gasdrucksensor - Zubehör 121

GC-Zubehör 38

Gel-Analyse 26, 27

GIS-Lösungen 46

Gitterband 71, 77, 113, 121

Global Positioning System (GPS) 28, 47, 57, 85, 101, 108

GLOBE & Vernier 84

Go! Link 4, 14, 63, 101

Go! Link-Pakete 15, 63

Go! Motion 15, 101, 112

Go! Motion Computer-Anschlusskabel 122

Go! Quick Starter-Paket 15

Go! Temp 15, 101

Go!Link 4, 14, 63, 101

Go!Motion 15, 101, 112

Grafikrechner 95-96, 100

H

Hand-Dynamometer 52, 81, 101, 109

Handgriff-Herzfrequenzmonitor 52, 101, 109

Herzfrequenzmonitor 109

Hochspannung Elektrostatiksatz 75, 103

Human Physiology with Vernier 24, 80, 87

Infrarot-Thermometer 101, 118

Inhaltstandards 88

Interaktive Schulungsdemos 78

Investigating Chemistry through Inquiry 34, 36, 86
Investigating Environmental Science through Inquiry 24, 56, 87, 91
Ionen-selektive Elektroden 40, 101, 110

Ionen-selektive Elektroden (ISE) 40, 101, 110
ISE-Zubehör 121

K

Kabel 100, 122

Kraftplatte 72, 81, 101, 108

Kraftsensor & Zubehör 101, 106

Kunststoffröhren 121

Kunststoffrohr-Klemmen 121

Küvettenhalterung 41, 104, 121

L

LabPro 92-93, 94, 100

LabPro 92-93, 94, 100,101

LabPro-Pakete 61

LabQuest 4, 5-11, 101

LabQuest 4, 5-11, 101

LabQuest Mini 4, 12-13, 101

LabQuest Mini 4,12-13, 101

LabQuest Mini-Pakete 23, 25, 33, 35, 45, 65, 69, 71, 81, 83
LabQuest-Bibliothek 9

LabQuest-Emulator 9

LabQuest-Emulator 9

LabQuest-Netzgerät 122

LabQuest-Pakete 23, 25, 33, 35, 45, 57, 63, 65, 69, 71, 81, 83, 85

LabQuest-Ständer 122

LabQuest-Zubehör Akku 122

LabQuest-Zubehör Computerkabel 122

LabQuest-Zubehör Ladestation 8, 122

LabQuest-Zubehör Netzgerät 122

LabQuest-Zubehör SD-Karte 122

LabQuest-Zubehör Ständer 122

LabQuest-Zubehör Stylus 122

LabQuest-Zubehör Stylus-Befestigungsband 122
LabQuest-Zubehör Trageband 8, 85, 122
LabQuest-Zubehör WiFi-Adapter 8, 122

LabQuest-Zubehör Zusatzakku 8, 58, 122
LabQuest-Zubehör Trageband 8, 85, 122
LabVIEW 53, 55

LabVIEW Schulungsversion 53, 55

LabVIEW Übungsbücher 3, 54, 55

Ladungssensor 75, 101, 103

Ladungssensor-Zubehör 75, 103, 121

Lange Schiene 77

Laser und Ständer 113, 121

LEGO MINDSTORMS 48-50

LEGO NXT-Adapter 49, 50

LEGO NXT-Pakete 49

Leistungsverstärker 51, 72, 101, 114

Leistungsverstärker-Zubehör - Lautsprecher 72, 114, 121

Leitfähigkeitsfühler 101, 104

Leitfähigkeitsstandards 121

Lichtschranke & Zubehör 74, 101, 113, 121
Lichtsensor 66, 101, 110

Lichtwellenleiter 29, 41, 42, 73, 116

Lochraster-Adapterkabel 51

Logger Lite 14

Logger Lite Software 14

Logger Pro 3 16-19, 127, 129

Logger Pro 3 Software 16-19, 127

M

Magnetfeld-Sensor 101, 110

Masse 77, 106, 121

Mathematikbücher 60, 89

Mathematik-Pakete 61

Mathematik-Übungsbücher 60

Messverstärker 40, 51, 101, 109

Middle School Science with Vernier 62, 88
Mikrofon 101, 111

Mikrorührer 36, 106, 121

Mini GC 38-39, 101, 111

Mini GC-Zubehör 121

N

Netbooks 20

Netzadapter 100, 122

Netzadapter Spektralröhre 42, 73

Netzgerät (LabPro, CBL 2,

Netzgerät (LabQuest) 122

Netzgerät LabPro, CBL 2, WDSS, DCU 122
Nitrat ISE 40, 101, 110

Nuclear Radiation with Vernier 75

NXT Adapter 49, 50

NXT-Pakete 4

NXT-Roboter 50

O

O2-Gassensor 52, 101, 112

Oberflächentemperaturfühler 52, 101, 118
Ocean Optics 41, 73, 101

Ocean Optics Spektrometer 41, 73, 101

Ohaus-Waagen 40, 101

Optik-Erweiterungsset 77, 121

Optik-Erweiterungsset 77, 121

ORP-Sensor 101, 112

P

Pakete - Biologie 23, 25

Pakete - Naturwissenschaft 65

Pakete - Physik 69, 71

Pakete - Physiologie 81

Pakete - Technik 49, 55

Pakete - Umweltwissenschaften 57

Pakete - Wasserqualität 85

Pakete Sekundarstufe I 63

PH-Ersatzelektrode 36, 121

pH-Ersatzelektroden 36, 121

PH-Sensor 101, 113

pH-Sensor flach 28, 101, 113

Physical Science with Vernier 64, 88

Physics with Vernier 68, 86

Physics with Video Analysis 78, 86

Physik 70-71, 91

Physiology with Vernier 24, 80, 87

PH-Zubehör 121

Platine 74

Praktische Übungen zur Physik 78

ProScope HR 30

ProScope-Sets 30

Puffer & Starter 71, 77, 121

R

Rechner 95-96, 100

Rechner-Verbindungskabel 100

Red Tide Spektrometer 41, 73, 10

Riemenscheiben-Klammer 71, 77, 113, 121
Riemenscheiben-Klammer 77

Robotik 50

Rotationssensor & Zubehör 51, 71-72, 101, 115, 121
Rührstation 28, 36

S

Salzgehaltsensor & Zubehör 85, 101, 115, 120
Schallpegelmesser 101, 116

Schiene/optische Bank 76, 77

Schienenverbinder 121

Schienenverbinder 121

Schlitzscheibenbefestigung 71, 77, 113, 121
Schmelzstation 3, 37, 101, 111

Schmelzstation Kapillarrohre 121

Schnittstellenvergleich 4, 94

Schülerversionen - Bücher 87

Schulungsvideos 90

Science Department Packages 84

Sensor für gelösten Sauerstoff 58, 101, 106
Sensor für gelösten Sauerstoff - Zubehör 121
Sensor zur Messung relativer Feuchtigkeit 101, 114
SensorDAQ 53

SensorDAQ-Pakete 55

Sensoren 101-122

Sensorhalter 36

Sensor-Kompatibilität 6, 13, 14, 50, 93, 101
SmartView 60, 100

Software DataQuest 3, 97

Software Fathom 78

Software für Netbooks 20

Spannungsfühler 66, 101, 119-120

SpectroVis 29, 42, 116

SpectroVis Plus 29, 42-43, 101, 116

Spektralröhren (Wasserstoff, Stickstoff, Helium, Neon, Kohlendioxid, Luft, Argon) 73
Spektrometer 41

Spirometer 52, 81, 101, 117

Spirometer - Zubehör 117, 121

Standard Wagen 77

Starkstromsensor 2, 58, 101, 105

STEM (MINT) Technik-Pakete 49, 55

STEM 2 with Vernier and LEGO MINDSTORMS 48, 88
STEM with Vernier and LEGO MINDSTORMS NXT 49, 88

Strahlungsmonitor 74, 101, 114

Stromsensor 101, 105

T

Temperaturfühler 101, 117-118

Temperaturfühler mit Direktanschluss 15
Temperaturfühler rostfrei 101, 117

Temperatursensor extralang 85, 101, 117
Texas Instruments 94-100

Thermoelement 101, 118

TI USB-Anschluss-Set 100

TI ViewScreen-Rechner 100

TI ViewScreens 100

Tiefenwassersammler 85

TI-Lichtsensor 15, 61

TI-Navigator 99, 100

TI-Nspire 96, 100

TI-Nspire Akku 96

TI-Nspire Handgeräte/Software 61, 96, 100
TI-Nspire Lab Cradle 3, 97, 98, 100

TI-Nspire Lab Cradle 3, 61, 97, 98, 100

TI-Nspire Lab Cradle-Pakete 98

TI-Nspire System zur Datensammlung 3, 97-98
TI-Presentation Link 100

TI-Presenter 100

TI-Rechner 95, 100

TI-Rechner Lehrerpakete 95, 100

TI-SmartView 60, 100

TI-Verbindungskabel 100

Track/Optics Bench 76, 77

Tris-kompatibler pH Sensor flach 28, 101, 113
Tropfenzähler 36, 101, 106

Trübung 121

Trübungssensor & Zubehör 101, 119, 121

U

Übungsbuch - Umweltwissenschaften 24, 56, 87
Übungsbücher 22, 24, 32, 34, 36, 44, 48, 49, 54, 55, 56, 60, 62, 64, 68, 70, 75, 76, 78, 80, 82, 84, 86-91, 98

Übungsbücher - Biologie 22, 24, 87, 91

Übungsbücher - Physik 68, 70, 75, 78, 86, 91
Übungsbücher Sekundarstufe I 48-49, 62, 88
Umwelt 56-57, 91

USB-Adapter 122

UV-Sensoren 101, 119

UV-VIS 41

V

Vantage Wetterstationen 46

Ventilator 77

Vernier Dynamiksystem 71, 76-77, 121

Vernier GPS-Sensor 28, 47, 57, 85, 101, 108
Vernier LabPro 92-93, 94, 101

Vernier LabQuest 4, 5-11, 101

Vernier LabQuest Mini 4, 12-13, 101

Vernier Lichtschranke & Zubehör 69, 74, 101, 113, 121
Vernier Mini GC 38-39, 101, 111

Vernier Platine 74

Vernier Schulungsvideos 90

Vernier SpectroVis Plus 29, 42-43, 101, 116
Vernier Spektrometer 41, 101

Vernier Spektrometer 41, 101

Vernier Tropfenzähler 36, 101, 106

Vest (Data Vest) 78

Videophysik 20, 78

VIS-NIR 41, 73

W

Waagen 40, 101

Wagen 77

Warum Daten sammeln 82, 128

Water Quality with Vernier 84, 87

Watts Up Sensor 101, 120

WDSS und Zubehör 76, 79, 101, 120, 121
WDSS, DCU) 100, 105, 122

Wechselbeziehungen 88, 90-91

Weißlicht-Transilluminator 27

Weitbereichs-Temperatursensor 101, 118
Wetterstationen 46

WIFI USB-Adapter 8

Windgeschwindigkeitsmesser 2, 46, 58, 101, 102
Wireless Dynamics Sensor System und Zubehör 76, 79, 101, 120, 121

Workshop Physik 78

Z

Zentripetalkraft-Vorrichtung 2, 71, 121

Zubehör 121-122

Zubehör 29, 41

Zubehör 76-77, 121

Zweibereichs-Kraftsensor & Zubehör 101, 106

Bestellschein

Faxen oder schicken an:

AT Technische Medien für die Schule GmbH
Studa 68
A-6708 Brand/Vorarlberg

Fax: 0 55 59 / 25 98 3
Telefon: 0 55 59 / 25 98 4

Rechnungsanschrift/KD-Nr.

Name/Vorname: _____

Schule: _____

Anschrift: _____

_____

PLZ/Ort: _____

Telefon/Fax: _____

E-Mail Schule: _____

E-Mail persönlich: _____

Bitte liefern Sie uns die nachstehenden Artikel:

MENGE	ARTIKEL	BESTELL-NR.	EINZELPREIS	GESAMT

Preise ohne die z.Z. gültige Mehrwertsteuer!

Summe

☐ Hiermit abonniere ich den kostenlosen Newsletter

Datum _____ Unterschrift _____

Warum Vernier LabQuest?

- Abtastrate mit 100.000 samples pro Sekunde
- Über 400 praxiserprobte Versuche stehen kostenlos als Download zur Verfügung
- Sofort starten mit der kostenlosen Logger Lite Software
- Passt zu 71 kompatiblen Sensoren
- 5 Jahre Garantie

Die vollständige Beschreibung finden Sie auf Seite 7.

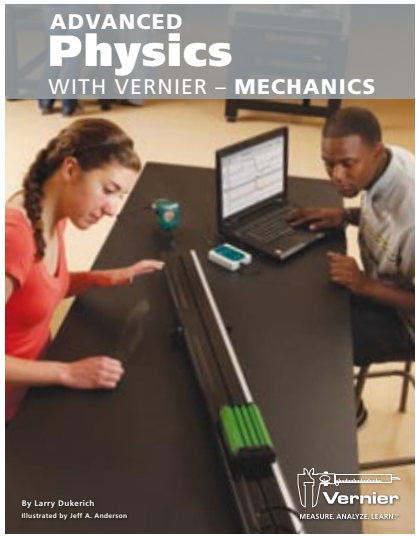
www.vernier.com/labquest

Hier präsentiert Ihnen Dave Vernier das LabQuest in einer Videovorführung.

LabQuest

BESTELL-NR.
LABQ

MultiMedia & Internet@Schools



NEU! Übungsbuch Physik

NEU! Schmelzstation

NEU! Anemometer

Vernier

2011

Austro.Tec GmbH
Technische Medien für die Schule

AT Technische Medien für die Schule GmbH
Studa 68
A-6708 Brand/Vorarlberg

Tel.: 0 55 59 / 25 98 3
Fax: 0 55 59 / 25 98 4

www.austro-tec.at
info@austro-tec.at

Vernier International